# DECHENIANA




PROPERTY OF
University of
Michigan
Libraries
1817
ARTES SCIENTIA VERITAS

# Verhandlungen

des

# naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westfalens.

---

Mit Beiträgen von

E. Ketteler, F. Karsch, G. Schwarze,
W. Trenkner, Winkler, C. Roemer, Hermann Müller,
Ph. Bertkau.

---

Herausgegeben

von

**Dr. C. J. Andrä,**

Secretär des Vereins.

---

**Sechsunddreissigster Jahrgang.**

**Vierte Folge: 6. Jahrgang.**

Mit 3 Tafeln Abbildungen und 19 Holzschnitten, nebst einer geologischen Uebersichtstafel.

---

**Bonn.**

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1879.

# Inhalt.

## Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.


| | | Seite |
|---|---|---|
| G. Schwarze: Ueber das Vorkommen fossiler Knochen am Unkelstein | Verhdl. | 106 |
| W. Trenkner: Paläontologisch-geognostische Nachträge | - | 143 |
| H. von Dechen: Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande, von Dr. C. W. Gümbel | Corr.-Bl. | 39 |
| Tillmann: Ueber die Ergebnisse der Schachtbohrarbeiten der Gewerkschaft Königsborn | - | 63 |
| Hosius: Flora der westfälischen Kreideformation | - | 65 |
| v. d. Marck: Die Sool-Therme von Werries bei Hamm in geologischer, balneologischer und hygienischer Beziehung | - | 79 |
| Fabricius: Vorlage der Uebersichtskarte von dem Vorkommen der nutzbaren Mineral-Lagerstätten des Bergreviers Weilburg | - | 79 |
| von Dechen: Besprechung von J. Roths: Allgemeine und chemische Geologie, Bd. I. Berlin 1879. | - | 80 |
| — Ueber das Vorkommen nordischer Geschiebe oder erratischer Blöcke in Rheinland und Westfalen | - | 82 |
| v. d. Marck: Mittheilung eines Briefes des Herrn Dr. K. List über den Dolomit von Letmathe | - | 88 |
| von Dechen: Ausgrabungen in der grossen Balver Höhle nach Apoth. C. Cremer | - | 90 |
| — Besprechung der Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines par G. Dewalque | - | 91 |
| Schlueter: Heliolites porosa in einem Quarzgeschiebe und Distoma Decheni, eine neue devonische Foraminifere | - | 97 |
| Schneider: Uebersichtskarte der nutzbaren Minerallagerstätten im Bergrevier Dillenburg | - | 98 |
| J. Lehmann: Mechanische Umformung fester Gesteine | - | 101 |
| Angelbis: Die vulkanischen Gesteine des Westerwaldes | - | 102 |

| | | Seite |
|---|---|---|
| G. Schwarze: Die fossilen Hirscharten vom Unkelstein | Corr.-Bl. | 103 |
| Ribbentrop: Basaltgänge auf der Grube Gottessegen bei Schutzbach | - | 103 |
| Andrae: Ueber Aspidites Stradonitzensis n. sp. und Sphenopteris obtusiloba Andr. | - | 104 |
| vom Rath: Mineralien und Gesteine aus der Umgebung von Bodenmais | - | 105 |
| G. Seligmann: Schwefelkrystalle; Pseudomorphosen nach Olivin | - | 118 |
| vom Rath: berichtet aus zwei Briefen von Prof. Ulrich in Neu-Seeland | Sitzgsb. | 5 |
| — Ueber den Hannayit und den Newberyit | - | 5 |
| — Ueber den Sillimanit | - | 9 |
| — zeigt Schmelzproducte und Dünnschliffe von Fouqué und Lévy in Paris vor | - | 10 |
| — legt vor und bespricht: Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern von H. Abich. I. Theil, Eine Bergkalkfauna in Armenien | - | 12 |
| — Bericht über eine 1878 unternommene Reise durch einige Theile des österreichisch-ungarischen Staates. (Hierbei eine geologische Uebersichtstafel zu S. 252.) | | 13, 92, 249 |
| — Ueber das Krystallsystem des Cyanit | - | 70 |
| — Wismutherze von Tazra in Bolivien | - | 76 |
| Gurlt erläutert: „Geologisk Oversigtskart over det sydlige Norge“ | - | 132 |
| G. Seligmann legt Phenakit- und Antimonglanzkrystalle vor | - | 135 |
| Schlueter: Fossile Krebse aus der Kreidemulde von Königslutter | - | 179 |
| — Neue Hoplopariaarten des westfälischen Beckens | - | 179 |
| — Neue fossile Brachyuren | - | 179 |
| vom Rath bespricht: „Viajes cientificos por la Republica del Ecuador“ por el Dr. T. Wolf | - | 180 |
| — — „Sulla doppia eruzione dell' Etna scoppiata il 26 Maggio 1879“ von Prof. Silvestri | - | 198 |
| — bespricht „Santorin et ses Eruptions,“ Paris 1879, von Fouqué | - | 209 |
| von Dechen bespricht: „Der Boden der Stadt Berlin etc.“ von K. A. Lossen | - | 224 |
| vom Rath bespricht: „Etudes synthétiques de Géologie expérimentale“ von Daubrée, I. Partie | - | 230 |
| Gurlt: Norvegium, ein neues Schwermetall | - | 288 |
| — legt vor: Einige geologische Abhandlungen von Eduard Erdmann | - | 288 |
| Schlueter legt vor: F. v. Hayden: „Geol. a. Geogr. Atlas of Colorado etc.“ | - | 289 |
| — über Lepidospongia rugosa | - | 290 |
| Schmitz: Ueber Cardiocarpus aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken | - | 292 |
| Andrae: Ueber die systematische Stellung der Gattung Sphenophyllum | - | 293 |
| vom Rath: Ueber geol. und mineral. Gegenstände der Pariser Weltausstellung d. J. 1878 | - | 294 |

| | | Seite |
|---|---|---|
| vom Rath: Ueber zwei Andesitvarietäten aus dem Siebengebirge | Sitzgsb. | 322 |
| — Ueber den Herrengrundit | - | 323 |
| J. Lehmann: Ueber die mechanische Umformung fester Gesteine bei der Gebirgsbildung und die sich gleichzeitig vollziehenden stofflichen Veränderungen | - | 331 |
| vom Rath legt vor: „Ein Besuch der Galápagos-Inseln" von Dr. Th. Wolf | - | 377 |
| — Ueber Skapolith, Thenardit und ein glimmerähnliches Mineral von Striegau | - | 381 |
| von Dechen: Ueber die Lagerung der Basalte | - | 385 |
| G. Seligmann legt Stufen verschiedener Silbererze von Guanajuato vor | - | 394 |
| Gurlt legt vor: „Udsigt over det sydlige Norges Geologi" von Dr. Theod. Kjerulf | - | 394 |
| Troschel verliest einen Brief des Herrn Bergrath v. Dücker über angebliche Vogelfährten in einem Sandsteinbruche der Wälderthonformation zu Rehburg | - | 401 |
| Schlueter: Ueber neue devonische Korallen aus der Gruppe der Zoantharia rugosa | - | 402 |
| von Dechen: Ueber die Lagerungsverhältnisse der trachytischen Gesteine und des Trachyt- und Basaltconglomerats im Siebengebirge | - | 402 |

## Botanik.

| | | |
|---|---|---|
| Winkler: Bemerkungen über die Keimfähigkeit des Samens der Phanerogamen | Verhdl. | 155 |
| C. Roemer: Beiträge zur Laubmoos-Flora des oberen Weeze- und Göhlgebietes | - | 165 |
| H. Müller: Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten. (Hierzu Taf. II u. III.) | - | 198 |
| Wilms: Fundorte für die Flora Westfalens neuer Pflanzen | Corr.-Bl. | 63 |
| Becker: Ueber einige seltene Pflanzen des benachbarten Gebietes | - | 75 |
| von Hanstein: Blattformen der Wassergewächse | - | 97 |
| Becker: Kritische und seltene Pflanzen der Rheinprovinz | - | 102 |
| Borggreve: Ueber die oft im Inneren völlig gesunder Bäume gefundenen fremdartigen Körper | Sitzgsb. | 82 |
| Schmitz: Ueber den Bau der Zellen bei den Siphonocladiaceen | - | 142 |
| von Hanstein: Ueber die Gestaltungsvorgänge in den Zellkernen bei der Zelltheilung | - | 145 |
| — Demonstration der Protoplasmatäschchen mit Reservestärkekörnchen | - | 165 |
| Schmitz: Ueber die Zellkerne der Thallophyten | - | 345 |
| — Ueber die Fruchtbildung der Squamarieen | - | 376 |
| Lindemuth: Ueber die Pfropfung von Sol. tuberosum auf S. Lycopersicum und umgekehrt | - | 393 |

## Anthropologie, Zoologie, und Anatomie.


| | | Seite |
|---|---|---|
| F. Karsch: Baustoffe zu einer Spinnenfauna von Japan. (Hierzu Taf. I.) | Verhdl. | 57 |
| Ph. Bertkau: Ueber den Tonapparat von Ephippigera vitium | - | 269 |
| Adolph: Vorlage von Mikrophotogrammen von Insektenflügeln | Corr.-Bl. | 63 |
| v. d. Borne: Vorlage einer ichthyologischen Karte Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz | - | 63 |
| Schneckebier: Demonstration der Oberkiefer einer grossen Vogelspinne | - | 75 |
| Ph. Bertkau: Ueber die Gift- und Spinndrüsen der Spinnen | - | 75 |
| Schaaffhausen: Eintheilung der Menschenrassen | - | 87 |
| M. Melsheimer: Auffinden von Pelobates fuscus Linz gegenüber | - | 94 |
| Schaaffhausen: Vorlage von „Deux stations lacustres de Mörigen et d'Auvernier,“ von Dr. Gross | - | 96 |
| — Auffindung einer alten Erdwohnung in der Nähe von Heddesdorf bei Neuwied | - | 96 |
| Bertkau: Duftschuppen der Schmetterlinge und Duftapparat von Hepiolus hecta | - | 118 |
| Borggreve legt ein Geweih von Cervus elaphus vor | Sitzb. | 85 |
| Lexis theilt einen Aufsatz Baird's über die Geschlechtsorgane der Aale mit | - | 69 |
| Troschel macht Bemerkungen zu diesem Gegenstand | - | 70 |
| — Resultate der Tiefseeuntersuchungen der Expedition des Challenger | - | 132 |
| Schaaffhausen: Ueber die Lappländer | - | 133 |
| Troschel: Ophiarachna armata n. sp. | - | 135 |
| Nussbaum: Ueber die Homologie der Zeugungsstoffe | - | 138 |
| Schaaffhausen legt den fossilen Schädel eines Ovibos moschatus vor | - | 178 |
| Ph. Bertkau: Ueber den Duftapparat der ♂ von Hepiolus hecta | - | 288 |
| Schaaffhausen: Ueber die ägyptischen Mumien | - | 290 |
| Troschel zeigt einige sog. Dunenvögel vor | - | 323 |
| — Ueber Strombus gigas, angeblich aus sog. gewachsenem Boden in Bonn | - | 377 |
| — legt ein schneeweisses wildes Kaninchen vor | - | 398 |


## Technologie, Physik und Astronomie.


| | | |
|---|---|---|
| E. Ketteler: Zur Theorie der doppelten Brechung; Gleichberechtigung des Strahls und der Normalen als Ausgangsbegriffes | Verhdl. | 1 |
| Schönemann: Demonstrirung des von ihm construirten Apparates zur graphischen Darstellung der Lissajous'schen Schwingungscurven | Corr.-Bl. | 62 |
| Gregor legt Pläne des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam vor | Sitzgsb. | 70 |
| vom Rath: „Mikroskopische Untersuchungen der durch Verbrennung von Getreide entstehenden Gläser“ von Ch. Velain | - | 81 |

| | | Seite |
|---|---|---|
| Borggreve legt ein Schächtelchen mit Juckpulver vor | Sitzgsb. | 85 |
| S. Stein: Ueber die Darstellung von Alaun | - | 139 |
| Gregor: Ueber die neuen Entphosphorungsprocesse | - | 171 |
| Schönfeld: Ueber den derzeitigen Stand der Frage nach einem intramercuriellen Planet | - | 176 |
| B. Stürtz: Ueber Phosphorescenzen im hohen Vacuum | - | 329 |
| S. Stein: Ueber Darstellung von Rubidium u. Cäsium | - | 394 |
| Gieseler: Ueber einen von ihm construirten Indikator zur Bestimmung der Kraft einer Dampfmaschine | - | 401 |
| — zeigt zwei dem Mechaniker A. Lieberz in Bonn patentirte Erfindungen an Gasbrennern vor | - | 414 |


## Physiologie, Medizin und Chirurgie.


| | | |
|---|---|---|
| Binz: Ueber die chemische Ursache der Giftigkeit des Arseniks | Sitzgsb. | 4, 383 |
| Hertz zeigt ein Gehirn einer am Brustkrebs gestorbenen Frau vor | - | 67 |
| Busch: Abreissung der Strecksehne von dem Nagelglied der Finger | - | 68 |
| N. Zuntz: Erklärung für die stärkere Entwicklung der rechten Körperseite der meisten Menschen | - | 68 |
| Discussion der H. H. Köster, Busch, v. Leydig über diesen Gegenstand | - | 69 |
| Busch: Ueber Nervennaht | - | 86 |
| Ribbert: Abscesse des Gehirns, veranlasst durch Embolien des Oidium albicans | - | 86 |
| Rühle: Ueber einen Fall von Diabetes mellitus | - | 88 |
| Kocks: Ueber einen Fall von Uterusexstirpation | - | 88 |
| — Ueber subperitoneale und submucöse Durchschneidung der Uterusligamente | - | 89 |
| Madelung: Ueber einen Fall von Poplitealaneurysma | - | 90 |
| Ungar stellt eine Patientin mit pulsus bigeminus vor | - | 166 |
| Doutrelepont stellt eine Patientin mit Hypertrophie der vier Augenlider vor | - | 166 |
| Koester demonstrirt mikroskopische Präparate von einem Knoten, welcher subcutan in einer nach Excision eines Epithelialkrebses zurückgebliebenen Narbe entstanden war | - | 166 |
| — demonstrirt einen Dünndarm mit zahlreichen Phlebektasien | - | 166 |
| Wolffberg: Zusammensetzung der Bonner Brunnenwässer | - | 167 |
| Samelsohn demonstrirt einen Bulbus mit tuberculöser Geschwulst der Iris | - | 169 |
| Hertz zeigt ein Schläfenbein mit caries in der pars mastoidea und petrosa vor | - | 219 |
| Busch: Ueber Orthopaedie bei Fussverkrümmungen | - | 220 |
| — Behandlung des Klumpfusses mittels Flanellbinden | - | 222, 395 |
| Binz legt Rarà's Abhandlung über die Anwendung des Jodoforms in der Augenheilkunde vor | - | 222 |

| | | Seite |
|---|---|---|
| Samelsohn demonstrirt eine cavernöse Geschwulst der Orbita | Sitzgsb. | 222 |
| — Ueber Iristuberceln | - | 223 |
| Busch: Ueber die Behandlung der sog. Ozaena | - | 324 |
| Koester: Zwei Fälle von Abortus incipiens | - | 325 |
| Kocks legt einen carcinomatösen Uterus vor | - | 325 |
| — berichtet über einen Fall von Entwickelung der Zotten an der ganzen Eioberfläche bis zum Ende des dritten Monates | - | 325 |
| Hertz referirt über M. Benedict's „Anatomische Studien an Verbrecher-Gehirnen“ | - | 326 |
| Doutrelepont: Ueber Behandlung von Hautkrankheiten mittels Chrysarobin und Pyrogallussäure | - | 327 |
| Busch stellt ein junges Mädchen mit einer im Mutterleibe geheilten Spaltung des Gaumens vor | - | 396 |
| — stellt einen Mann mit asymmetrischem Riesenwuchse der linken Hälfte des Unterkiefers vor | - | 396 |
| Rühle: Ueber den Einfluss, welchen die Combination einer Meningitis basilaris mit allgemeiner Miliartuberculose auf die Diagnose beider Prozesse hat | - | 397 |
| Ribbert: Ueber die Bedeutung der sternförmigen Bindegewebszellen in drüsigen Organen | - | 397 |
| Busch: Ueber melanotische Sarkome | - | 399 |
| Doutrelepont legt einen Oberschenkel vor, welcher in Folge zweier getrennter Carcinomknoten am Collum und in der Mitte der Diaphyse gebrochen war | - | 415 |
| Busch: Ueber einen Fall von Stomatopoësis | - | 415 |
| — Ueber Carbolsäure-Vergiftung | - | 416 |

---

| | | |
|---|---|---|
| Mitgliederverzeichniss des Naturhist. Vereins | Corr.-Bl. | 1 |
| Bericht über die XXXVI. Generalversammlung des Naturhist. Vereins in Soest | - | 59 |
| Bericht über die Herbstversammlung zu Bonn am 5. October | - | 91 |
| Erwerbungen der Vereinsbibliothek | - | 119 |
| Erwerbungen der Sammlungen | - | 130 |
| Bericht über den Zustand der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde während des Jahres 1878. | | |
| Physikalische Section | Sitzgsb. | 1 |
| Medicinische Section | - | 2 |
| Aufnahme neuer Mitglieder | | 67, 86, 138, 395 |
| Vorstandswahl der medicinischen Section | - | 395 |
| Borggreve legt vor: Die Folterkammern der Wissenschaft von Ew. Weber | - | 86 |
| Troschel: Vorlesung eines Briefes des Herrn Bruckmann in Riehl bei Cöln | - | 224 |
| Busch: Nachruf an das verstorbene Mitglied der Niederrheinischen Gesellschaft Herrn Mohr | - | 383 |
| vom Rath überreicht der Gesellschaft ein Exemplar seiner „Naturwissenschaftlichen Studien“ | - | 395 |

# Zur Theorie der doppelten Brechung; Gleichberechtigung des Strahles und der Normalen als Ausgangsbegriffes[1]).

Von

Professor E. Ketteler.

---

Zum Erweise des in der Ueberschrift ausgesprochenen Satzes, welchen meines Wissens bisher bloss Stefan[2]) vertreten hat, vergegenwärtige man sich die möglichen einfachsten Vorstellungen, auf denen eine Theorie der doppelten Brechung sich aufbauen lässt. Wenn zunächst Fresnel die Annahme machte, dass die natürlichen doppelt brechenden Mittel in ihrer Wirkungsweise ersetzt werden können durch ein Aggregat von Aethertheilchen, in welchem die Masseneinheit nach drei aufeinander senkrechten Hauptrichtungen durch verschieden grosse Elasticitätskräfte bewegt wird, so ist diese Anschauung, obwohl gegenwärtig unhaltbar geworden, doch anscheinend erst von Wenigen aufgegeben. Wenn freilich Fresnel selbst sich auf die Betrachtung derjenigen Kraft beschränkte, welche ein verschobenes einzelnes Theilchen in seine Gleichgewichtslage zurückzuführen sucht, so ging man später von der parallelen Verschiebung von Wellebenen aus. Ebenso leitet man gewöhnlich die Gesetze der Fortpflanzung nicht mehr aus der resultirenden Gesammtbewegung ab, sondern entwickelt lieber die Bewegungscomponenten nach den drei Hauptaxen selbständig. In diesem Fall ordnen sich den Transversalkräften sofort gewisse Longitudinalkräfte zu.

---

1) Zugleich als Vorwort zu dem folgenden Aufsatz.

2) Wien. Ber. L (2) 505.

Behandelt man die drei erwähnten Bewegungsgleichungen unbekümmert um die Natur dieser letzteren Kräfte, aber unter Ausschluss von Dichtigkeitsänderungen des Mittels, so lassen sich dieselben mit v. Lang[1]) ohne Weiteres in der Form von Integralgleichungen hinschreiben. Die nähere Untersuchung charakterisirt dann diese Kräfte als hydrodynamische Druckkräfte. Nennen wir m die Aethermasse der Volumeinheit, $\mathfrak{e}_x$, $\mathfrak{e}_y$, $\mathfrak{e}_z$ die Deformationsconstanten für die drei Axenrichtungen, ferner $\xi$, $\eta$, $\zeta$ die Schwingungscomponenten zur Zeit t und p den entsprechenden Druck, so gestalten sich die in Rede stehenden Gleichungen allgemeiner wie folgt:

$$\text{I.} \quad \begin{aligned} m\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}+\frac{dp}{dx}\right) &= \mathfrak{e}_x \Delta_2\xi \\ m\left(\frac{d\eta^2}{dt^2}+\frac{dp}{dy}\right) &= \mathfrak{e}_y \Delta_2\eta \\ m\left(\frac{d^2\zeta}{dt^2}+\frac{dp}{dz}\right) &= \mathfrak{e}_z \Delta_2\zeta, \end{aligned}$$

wo zur Abkürzung gesetzt ist:

$$\Delta_2 = \frac{d^2}{dx^2}+\frac{d^2}{dy^2}+\frac{d^2}{dz^2}.$$

Sollen diese Gleichungen für transversale Schwingungen auf die Fresnel'sche Fläche der Fortpflanzung führen[2]), so muss bezüglich p angenommen werden, dass bei jeder kleinen Verschiebung die totale Arbeit des Druckes verschwindet, dass also:

$$\frac{dp}{dx}\mathfrak{A}_x + \frac{dp}{dy}\mathfrak{A}_y + \frac{dp}{dz}\mathfrak{A}_z = 0,$$

unter $\mathfrak{A}_x$, $\mathfrak{A}_y$, $\mathfrak{A}_z$ die den entsprechenden kleinen Wegprojectionen proportionalen axialen Amplituden verstanden. Geht man nämlich durch resp. Multiplication mit denselben

1) Einleitung in die theor. Physik. Braunschweig 1868. — 2. Heft, S. 330.

2) Ich darf hier wohl die Meinung äussern, dass alle künstlicheren Theorien, welche sogenannte quasitransversale Schwingungen ergeben, gegenüber den einfachen Fresnel'schen Gesetzen kaum auf reale Wahrheit Anspruch haben. Andererseits erachte ich auch den Beweis, dass die Schwingungsebne auf der Polarisationsebne senkrecht steht, als thatsächlich erbracht.

und Addition obiger Gleichungen von den bewegenden Kräften zu den Arbeiten über, so erhält man unter vorstehender Bedingung:

$$1)\quad m\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}\mathfrak{A}_x+\frac{d\eta^2}{dt^2}\mathfrak{A}_y+\frac{d^2\zeta}{dt^2}\mathfrak{A}_z\right)=\mathfrak{e}_x\mathfrak{A}_x\Delta_2\xi+\mathfrak{e}_y\mathfrak{A}_y\Delta_2\eta+\mathfrak{e}_z\mathfrak{A}_z\Delta_2\zeta,$$

welche Gleichung durch Einsetzung der Integralausdrücke:

$$2)\quad \xi=\mathfrak{A}_x\cos\varphi,\ \eta=\mathfrak{A}_y\cos\varphi,\ \zeta=\mathfrak{A}_z\cos\varphi$$
$$\varphi=2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{ux+vy+wz}{l}\right),$$

worin T die Schwingungsdauer, $l=\omega T$ die Wellenlänge und u, v, w die Cosinus der Winkel zwichen Wellennormale und Axen bedeuten, übergeht in:

$$\frac{m}{T^2}\mathfrak{A}^2=\frac{\mathfrak{e}_x\mathfrak{A}_x^2+\mathfrak{e}_y\mathfrak{A}_y^2+\mathfrak{e}_z\mathfrak{A}_z^2}{l^2}$$

oder:

$$m\omega^2=\mathfrak{e}_xU^2+\mathfrak{e}_yV^2+\mathfrak{e}_zW^2,$$

sofern man entsprechend unter U, V, W die Cosinus der Winkel zwischen Schwingung und Axen versteht.

Dem hierdurch ausgesprochenen Gesetze wird unbeschadet der specielleren Form der Function p seitens der Gleichungen I. genügt, wenn man in der Erwägung, dass der Druck im Momente des Durchgangs durch die Gleichgewichtslage verschwindet, sonst aber ähnlich verläuft wie die Ausschläge, die Annahme macht:

$$p=c\sin\varphi,$$

unter c eine von x, y, z; t unabhängige neue Variable verstanden. Dies eingesetzt, gibt bei Einführung der axialen Fortpflanzungsgeschwindigkeiten:

$$3)\quad \begin{aligned}(\omega_x^2-\omega^2)\,U&=C\omega^2u\\(\omega_y^2-\omega^2)\,V&=C\omega^2v\\(\omega_z^2-\omega^2)\,W&=C\omega^2w,\end{aligned}$$

worin noch $C\omega^2=-cl$ geschrieben ist. Aus diesen Gleichungen leitet man durch bekannte Behandlung ab:

$$4)\quad \begin{aligned}\omega^2&=\omega_x^2U^2+\omega_y^2V^2+\omega_z^2W^2\\ \frac{u^2}{\omega_x^2-\omega^2}&+\frac{v^2}{\omega_y^2-\omega^2}+\frac{w^2}{\omega_z^2-\omega^2}=0.\end{aligned}$$

Multiplizirt man dieselben noch resp. mit u, v, w und addirt, so kommt:

$$C\omega^2 = \omega_x{}^2\,Uu + \omega_y{}^2\,Vv + \omega_z{}^2\,Ww,$$

so dass man erhält:

$$C = \operatorname{tang} \delta, \tag{5}$$

wo $\delta$ den Winkel zwischen Strahl und Normale bedeutet. Der vorstehende Ausdruck berechtigt dann schliesslich, dem Druck p mit v. Lang[1]) von vornherein die Form zu geben:

$$p = \mathfrak{a}\frac{d\xi}{dx} + \mathfrak{b}\frac{d\eta}{dy} + \mathfrak{c}\frac{d\zeta}{dz}, \tag{6}$$

wo $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ Constanten bedeuten, deren Werthe sich sonach als:

$$\mathfrak{a} = \omega_x{}^2, \quad \mathfrak{b} = \omega_y{}^2, \quad \mathfrak{c} = \omega_z{}^2$$

herausstellen.

Sofern die $\mathfrak{e}$ und m gegebene Grössen sind, so ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit $\omega$ von T und l unabhängig, d. h. das vorausgesetzte Mittel ist dispersionslos.

Zu beachten bleibt endlich, dass bei der Totalverschiebung der Wellen keine longitudinale Druckarbeit geleistet wird, dass also die gesammte Arbeit der bewegenden Kräfte sich in Arbeit der Beschleunigung umsetzt.

Um zufolge dieser Theorie von der Geschwindigkeitsfläche der Normalen (Gl. 4 b) zu der der Strahlen, d. h. zur Wellenfläche fortzuschreiten, soll man bekanntlich diese als die Enveloppe der ersteren deuten.

Das bisher besprochene anisotrope Idealmittel Fresnel's mit drei aufeinander senkrechten verschiedenen Deformationsconstanten lässt sich gegenwärtig den realen doppelt brechenden Mitteln als Aggregaten von Aether- und Körpertheilchen nicht mehr substituiren; es führt weder ohne neue Annahmen zu den Intensitätsformeln der Spiegelung und Brechung noch auch anscheinend zu einer Erklärung der (anomalen) Dispersion. — Man kann indess dem Fresnel'schen Typus einen zweiten gegenüberstellen.

Man denke sich die Theilchen eines isotrop geordneten unzusammendrückbaren Aethers mit den allseitig gleichen Elementen $\mathfrak{e}$ und m noch mit fremden Massen beschwert, und zwar möge bei einer Verschiebung parallel der X-Axe per Volumeinheit die Gesammtmasse $m + m_x$

---

1) Wien. Ber. LXXIII (2), Mai-Heft 1876.

bewegt werden. Die Masse $m_x$ soll dabei so mit m verbunden sein, dass sie bloss nach der X-Richtung mitgenommen wird, nach allen übrigen Richtungen aber ruhend bleibt. Ebenso möge bei der Verschiebung parallel der Y-Axe eine ähnlich verbundene Masse $m_y$ mitgenommen, also die Gesammtmasse $m + m_y$ und parallel der Z-Axe endlich die Gesammtmasse $m + m_z$ bewegt werden. Man hätte sonach ein Idealmittel, in welchem bei einer gleichen Verschiebung des Aethers nach beliebiger Richtung seitens einer constant bleibenden Elasticität fort und fort andere Massen in Schwingungen versetzt werden. Da offenbar der Effect zunächst für die Axenrichtungen der gleiche bleibt, mag man bei Gleichheit der Quotienten aus Elasticität und Masse die Zähler oder Nenner veränderlich nehmen, so werden, so lange:

$$\omega_x^2 = \frac{e_x}{m} = \frac{e}{m + m_x}, \ldots,$$

beide Idealmittel auch für alle übrigen Richtungen bezüglich der Schwingungslage und Fortpflanzungsgeschwindigkeit übereinstimmende Gesetze ergeben. Man wird daher für diesen zweiten Typus die Differentialgleichungen haben:

$$\text{II.} \quad \begin{aligned} (m+m_x)\left(\frac{d^2\xi}{dt^2} + \frac{dp}{dx}\right) &= e\,\Delta_2\xi \\ (m+m_y)\left(\frac{d^2\eta}{dt^2} + \frac{dp}{dy}\right) &= e\,\Delta_2\eta \\ (m+m_z)\left(\frac{d^2\zeta}{dt^2} + \frac{dp}{dz}\right) &= e\,\Delta_2\zeta. \end{aligned}$$

Sie unterscheiden sich von den Gl. I. vornehmlich dadurch, dass bei Aufwendung einer gewissen Arbeit zur Totalverschiebung der Wellebnen die bewegenden Kräfte sich nicht mehr einfach in beschleunigende umsetzen, sondern ausserdem auch longitudinale Druckarbeit verrichten. Um von diesen Gleichungen zur Wellenfläche zu gelangen, dazu bedarf es natürlich gleichfalls der Vornahme der Umhüllung.

Wenn man bisher, wie namentlich Stokes[1]) entwickelt

1) Rep. Brit. Assoc. (1862).

hat, etwas kühn die Gleichung (4 a) in dem Sinne als das thatsächliche Gesetz der Lichtbewegung in Krystallen betrachtet hat, dass dieselbe auf die Geschwindigkeit der Normalen und die verwandte, aus ihr ableitbare (s. u.) Gl. (12 a) auf die der Strahlen bezogen werden soll, so haben zum Glück die entsprechenden, von Stokes ausdrücklich zum Zweck der Entscheidung angestellten Versuche[1]) diese Zweifel beseitigt. Wir werden daher wenigstens den Gleichungen II. die ihnen bisher zugelegte Bedeutung lassen und heben überhaupt bezüglich des zweiten Typus hervor, dass derselbe zu der richtigen von der Reflexionstheorie verlangten Gleichung der lebendigen Kräfte hinführt, und dass hier die Erklärung der Dispersion auf eine Abhängigkeit der Massen $m_x$, $m_y$, $m_z$ von der Wellenlänge hinauskommt, welche Grössen allerdings in den natürlich gegebenen Mitteln der Beweglichkeit der Körpertheilchen proportional sind. Die drei Gl. II. enthalten dieselben ersichtlich als gegebene Grössen, und um daher die Dispersion der doppelt brechenden Mittel theoretisch zu begründen, darf man nicht bei Typus II. stehen bleiben, sondern hat unmittelbar auf die natürliche Constitution zurückzugehen.

Da nun bei der Theorie des Mitschwingens der Körpertheilchen die von denselben ausgehenden Reactionskräfte und die von diesen Kräften geleisteten Arbeiten in den Vordergrund treten, so begreift sich, dass ein Anknüpfen an die Form der Gl. II, welche zu Arbeiten von Beschleunigungs- und Druckkräften führen, mit solchen Schwierigkeiten verbunden erscheint, dass ein Streben nach Vereinfachung gerechtfertigt wird. Zudem ist der bisher übliche Weg der Entwicklung der Theorie der doppelten Brechung nicht frei von Schwächen.

Schon oben wurde angedeutet, dass man erst auf dem Umwege einer fictiven (mathematischen Hülfs-) Fläche, der Geschwindigkeitsfläche der Wellennormalen, zur eigentlich physikalischen Fläche, der Wellenfläche, hingelangt, und dass demzufolge auch die Definition des Strahles nicht recht gelingen will[2]). Könnte man freilich umgekehrt verfahren,

1) Compt. rend. LXXVII. p. 1150.

2) Man vergleiche übrigens die Erklärung Kirchhoff's Abh. d. Berl. Akad. 1876.

so dass die Hülfsfläche die secundäre würde, so erschiene auch der Uebergang von der primären aus durch Fällung von Perpendikeln auf die Tangentialebnen viel plausibler als die jetzige Begründung der umgekehrten Enveloppe-Construction.

Selbstverständlich darf man bei einem solchen Versuche nicht auf das Verfahren Fresnel's, auf die Wirkung von elastischen Kräften durch Verschiebung eines einzelnen Punktes oder einer einzelnen Punktreihe zurückgreifen, sondern man hat die gleichzeitige Verschiebung aller succedirenden Ebnen ins Auge zu fassen. Nun ist die übliche Vorstellungsweise die folgende. Auf Grund des Huyghens'schen Princips, welches die allseitige Ausbreitung des Lichtes auf die Beihülfe beliebig gegebener Erschütterungsmittelpunkte von Elementarwellen zurückführt, construirt man im Innern des Krystalles eine in gleicher Ebne liegende Folge von Oberflächenelementen neben einander befindlicher Wellenflächen als sogenannte Wellebne und lässt dann diese Ebne als abstracten Begriff sich parallel verschieben, ohne sich eigentlich um die in schräger Richtung erfolgende Bewegungsübertragung von Theilchen zu Theilchen und um das Wie und Warum dieser Schiefe weiter zu bekümmern. In unserem Sinne sind denn auch die Differentialgleichungen I. und II. wenig mehr als Bedingungen der Möglichkeit der Coexistenz solcher abstracter Wellebnen, die, könnte man vielleicht sagen, ihre Aufgabe fast mehr nach der geometrischen als nach der mechanischen Seite hin gelöst haben.

Wenngleich nun das Huyghens'sche Princip eine so universelle Geltung hat, dass keine von der Natur gebotene Wellenbewegung ohne die Intervention desselben zu Stande kommt, so lässt sich dasselbe nichtsdestoweniger bei der theoretischen Untersuchung arbeitender Kräfte umgehen und so gewissermaassen der natürlichen punktförmigen Ausbreitung der Wellen die künstliche Aufhebung der Solidarität der schwingenden Theilchen durch passende zwischen ihnen angebrachte Verbindungen entgegenstellen. Man kann dann diese Theilchen durch äussere Kräfte auch nach anderen Ebnen verschieben, als dem zwanglosen

Zustand derselben entspricht, und die dabei geleistete Arbeit in Rechnung ziehen. Gelingt es ferner im einzelnen Falle, den Einfluss der erwähnten Verbindungen durch frei wirkende Kräfte zu ersetzen, so wird selbst die Aufstellung entsprechender neuer, nach den Coordinatenaxen getrennter Bewegungsgleichungen ermöglicht.

Dies vorausgesetzt, mögen die Theilchen eines Mittels vom Typus II, die im Ruhezustand auf einer beliebigen Richtung S liegen, senkrecht zu dieser mittelst einer äusseren Kraft nach dem Gesetze:

$$\xi_s = \mathfrak{A}_x{}^s \cos\varphi_s,\quad \eta_s = \mathfrak{A}_y{}^s \cos\varphi_s,\quad \zeta_s = \mathfrak{A}_z{}^s \cos\varphi_s$$

7) $$\varphi_s = 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{xu_s + yv_s + zw_s}{l_s}\right) = \frac{2\pi}{T}\left(t + \frac{r_s}{\omega_s}\right)$$

verschoben und in einer bestimmten Lage festgehalten werden. Die Componenten der hierdurch bleibend geweckten Elasticitätskraft sind alsdann per Volumeinheit die folgenden:

$$e\Delta_2\xi_s,\quad e\Delta_2\eta_s,\quad e\Delta_2\zeta_s.$$

Man lasse nun die Theilchen dem Zuge dieser Kraft folgen, sorge aber durch passende Verbindungen dafür, dass bei der Bewegung das Gesetz der Gl. 7 genau eingehalten werde, und unterbreche dieselbe, sobald die kleinen Wege $d\mathfrak{A}_x{}^s$, $d\mathfrak{A}_y{}^s$, $d\mathfrak{A}_z{}^s$ zurückgelegt sind. Es ist dann während der Verschiebung die Arbeit:

8) $$dW_s = e\,[\Delta_2\xi^s d\mathfrak{A}_x{}^s + \Delta_2\eta^s d\mathfrak{A}_y{}^s + \Delta_2\zeta^s d\mathfrak{A}_z{}^s]$$

verzehrt worden.

Selbstverständlich wird bei diesem Vorgang die gewonnene Spannkraft ebenso wenig zu Druckarbeit verbraucht wie bei der analogen Transversalverschiebung der Schichten eines isotropen Mittels, und wird daher alle potentielle Energie zur Geschwindigkeitserhöhung der bewegten Massen aufgewandt. Man hat daher auch die Gleichung:

9) $$dW_s = (m+m_x)\frac{d^2\xi_s}{dt^2}d\mathfrak{A}_x{}^s + (m+m_y)\frac{d^2\eta_s}{dt^2}d\mathfrak{A}_y{}^s + (m+m_z)\frac{d^2\zeta_s}{dt^2}d\mathfrak{A}_z{}^s.$$

Combinirt man dieselbe mit der vorhergehenden und integrirt, so erhält man beispielsweise die Form:

$$10)\qquad n_s^2 - 1 = \frac{m_x U_s^2 + m_y V_s^2 + m_s W_s^2}{m},$$

wo $U_s$, $V_s$, $W_s$ die Cosinus der Winkel zwischen der auf S senkrechten Schwingungsrichtung und den Axen bedeuten und ausserdem zur Abkürzung gesetzt ist: $\frac{e}{m\omega_s^2} = \frac{v^2}{\omega_s^2} = n_s^2$. Diese nämliche Beziehung findet man, wenn man die entsprechenden Verhältnisse der natürlichen Mittel auf den ideellen Typus II. reducirt (vgl. u. Gl. V.).

Man kann jetzt auch die gewonnene Arbeitsgleichung in die drei folgenden Einzelgleichungen zerfällen:

$$\text{IIIa.}\qquad \begin{aligned} (m+m_x)\frac{d^2\xi_s}{dt^2} - \frac{dp_s}{dx} &= e\,\Delta_2\xi_s \\ (m+m_y)\frac{d^2\eta_s}{dt^2} - \frac{dp_s}{dy} &= e\,\Delta_2\eta_s \\ (m+m_z)\frac{d^2\zeta_s}{dt^2} - \frac{dp_s}{dz} &= e\,\Delta_2\zeta_s, \end{aligned}$$

sofern man nämlich zu den gegebenen bewegenden Kräften drei den Einfluss der Verbindungen repräsentirende variable Kräfte (Druckkräfte) hinzufügt, deren Totalarbeit man gleich Null setzt. Ersichtlich verhalten sich diese Differentialgleichungen einer nicht ganz sicheren aprioristischen Construction gegenüber ganz ähnlich den Gl. I, von denen sie sich nur dadurch unterscheiden, dass hier bei gleicher Form der Druckcomponenten die Einheit der Kraft auf verschiedene Massen, dort die Einheit der Masse auf verschiedene Kräfte bezogen wird. Es entsprechen ihnen die Integralgleichungen:

$$11)\qquad \begin{aligned} \left(\frac{1}{\omega_x^2} - \frac{1}{\omega_s^2}\right) U_s &= C\frac{1}{\omega_s^2} u_s \\ \left(\frac{1}{\omega_y^2} - \frac{1}{\omega_s^2}\right) V_s &= C\frac{1}{\omega_s^2} v_s \\ \left(\frac{1}{\omega_z^2} - \frac{1}{\omega_s^2}\right) W_s &= C\frac{1}{\omega_s^2} w_s. \end{aligned}$$

Man leitet daraus ab:

$$\frac{1}{\omega_s^2} = \frac{U_s^2}{\omega_x^2} + \frac{V_s^2}{\omega_y^2} + \frac{W_s^2}{w_z^2}$$

$$12)\qquad \frac{u_s^2}{\frac{1}{\omega_x^2}-\frac{1}{\omega_s^2}}+\frac{v_s^2}{\frac{1}{\omega_y^2}-\frac{1}{\omega_s^2}}+\frac{w_s^2}{\frac{1}{\omega_z^2}-\frac{1}{\omega_s^2}}=0,$$

Gleichungen, von denen in der That die erstere mit der mittelst des Arbeitsprincips unmittelbar gewonnenen Gl. 10 identisch ist, während die zweite die Wellenfläche darstellt. Würde man hier dem p dieselbe Form geben dürfen wie oben in Ausdruck 6, so behielte zwar C seine frühere Bedeutung, aber andererseits würden die Coefficienten:

$$\mathfrak{a}=\frac{\omega_s^2}{\omega_x^2},\quad \mathfrak{b}=\frac{\omega_s^2}{\omega_y^2},\quad \mathfrak{c}=\frac{\omega_s^2}{\omega_z^2}$$

mit der Richtung S veränderlich.

Doch kehren wir zum Ausdruck 8 für die erhaltene Elementararbeit $dW_s$ zurück. Man kann dieselbe auch in folgender Weise gewinnen. Die nämlichen Theilchen des Mittels, deren Gleichgewichtslage die Linie S ist, mögen nunmehr senkrecht zu einer Richtung N, welche mit S einen vorläufig unbestimmten Winkel $\delta$ bilde, nach dem Gesetz der Ausdrücke:

$$13)\qquad \begin{gathered}\xi_n=\mathfrak{A}_x^n\cos\varphi_n,\ \eta_n=\mathfrak{A}_y^n\cos\varphi_n,\ \zeta_n=\mathfrak{A}_z^n\cos\varphi_n,\\ \varphi_n=2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{xu_n+yv_n+zw_n}{l_n}\right)=\frac{2\pi}{T}\left(t+\frac{r_n}{\omega_n}\right)\end{gathered}$$

hin und hergeführt werden, und es möge zugleich dafür gesorgt sein, dass:

$$14)\qquad \begin{gathered}\frac{r_s}{\omega_s}=\frac{r_n}{\omega_n},\ \varphi_s=\varphi_n,\\ l_n=l_s\cos\delta,\quad \mathfrak{A}_n=\mathfrak{A}_s\cos\delta,\end{gathered}$$

unter $\mathfrak{A}_n$ und $\mathfrak{A}_s$ die vollen Amplituden verstanden. Beschränkt man die Bewegung nur auf ein Zeitelement, bis nämlich die kleinen Wege $d\mathfrak{A}_x^n$, $d\mathfrak{A}_y^n$, $d\mathfrak{A}_z^n$ zurückgelegt sind, so hat man:

$$dW_n=\mathfrak{e}\,[\Delta_2\xi_n\,d\mathfrak{A}_x^n+\Delta_2\eta_n\,d\mathfrak{A}_y^n+\Delta_2\zeta_n\,d\mathfrak{A}_z^n]$$

und findet sonach, dass:

$$dW_s=dW_n,$$

dass also bei der einen oder anderen Bewegung die gleiche Arbeit verbraucht wird. Die Arbeit letzteren Ursprungs möge nun, selbstverständlich immer unter Benutzung passender fester Verbindungen, zur partiellen Umwandlung in

Beschleunigungs- und Druckarbeit verwandt werden. Man wird dann schreiben dürfen:

$$dW_n = (m+m_x)\left(\frac{d^2\xi_n}{dt^2} + A\frac{dp}{dx}\right)d\mathfrak{A}_x{}^n$$
$$+ (m + m_y)\left(\frac{d^2\eta_n}{dt^2} + B\frac{dp}{dy}\right)d\mathfrak{A}_y{}^n + \ldots,$$

unter A, B, C noch festzustellende Functionen verstanden. Lässt man bei gegebener Richtung S Winkel $\delta$ und damit die numerischen Werthe von A, B, C von Null ab allmälig ansteigen, so entsprechen der Richtung S immer andere Richtungen N und immer andere Flächen als die zugehörigen geometrischen Oerter der die $\omega_n$ bestimmenden Endpunkte derselben. Wenn dann schliesslich der Einfluss der Verbindungen gänzlich aufhört und damit das Huyghens-sche Princip zur vollen Wirksamkeit gelangt, werden:

$$A = B = C = 1.$$

Die geometrischen Oerter der Endpunkte von S und N treten dann in das Verhältniss von eingehüllter und einhüllender Fläche, und die Bestimmungsstücke der letzteren führen sich auf die Gleichungen zurück:

$$(m+m_x)\left(\frac{d^2\xi_n}{dt^2} + \frac{dp_n}{dx}\right) = e\,\Delta_2\xi_n$$

IIIb.
$$(m+m_y)\left(\frac{d^2\eta_n}{dt^2} + \frac{dp_n}{dy}\right) = e\,\Delta_2\eta_n$$
$$(m+m_z)\left(\frac{d^2\zeta_n}{dt^2} + \frac{dp_n}{dz}\right) = e\,\Delta_2\zeta_n.$$

Fassen wir jetzt das Gesagte zusammen, so entspricht einer und derselben auf verschiedene Krystallrichtungen bezogenen potentiellen Energie eine veränderliche Umsetzung in Beschleunigung und Druck. Die Beschleunigung wird ein Maximum und die Druckarbeit verschwindet, so lange man sich unter Beihülfe zweckmässiger Verbindungen die ursprüngliche äussere Arbeit so ausgeführt denkt, dass die Theilchen bei constanter Amplitude $\mathfrak{A}_s$ und constanter Wellenlänge $l_s$ um die beliebige Richtung S in transversale Schwingungen gerathen. Denkt man sie sich indess so ausgeführt, dass die nämlichen Theilchen der Richtung S mit der coordinirten Amplitude $\mathfrak{A}_n = \mathfrak{A}_s \cos\delta$ und Wellenlänge $l_n = l_s \cos\delta$ senkrecht zur coordinirten Rich-

tung N vollkommen frei schwingen, so wird für die Ausschläge, welche die Ruherichtung S nach wie vor mit der Geschwindigkeit $\omega_s$ durchlaufen, die gewissermaassen verlorne Amplitude $\mathfrak{A}_s \sin \delta$ zur Leistung einer entsprechenden anderen Arbeit verbraucht.

Die Richtung S als rad. vect. der Wellenfläche (Gl. 12 b) heisst ein Strahl; um dieselbe als Richtung ihrer Gleichgewichtsörter pendeln die schwingenden Theilchen mit der Amplitude $\mathfrak{A}_n$ in schräger Richtung frei herum, genau so, wie sie bei Anbringung passender Verbindungen mit der Amplitude $\mathfrak{A}_s$ in senkrechter Richtung um die nämliche Ruhelage vibriren würden. Die Verschiebung der Wellebne und damit die Bewegungsübertragung von Theilchen zu Theichen erfolgt sonach längs dieser Richtung S, und daher erscheint dieselbe der Hülfsrichtung N gegenüber, welche man die Normale nennt, als die primäre (physikalisch bedeutsame), während andererseits die Amplitude $\mathfrak{A}_s = \frac{\mathfrak{A}_n}{\cos \delta}$ ebenso als Hülfsgrösse (virtuelle Amplitude) der physikalischen Amplitude $\mathfrak{A}_n$ zugeordnet ist. Das Gleiche gilt von dem Hülfsbegriff der (Strahl-) Ebne:

$$r_s = xu_s + yv_s + zw_s$$

gegenüber der thatsächlichen (Well-)Ebne:

$$r_n = xu_n + yv_n + zw_n$$

sowie von den Hülfsbegriffen $l_n$ und $\omega_n$ gegenüber den physikalischen $l_s$ und $\omega_s$.

Bezüglich des Verhältnisses zwischen Strahl und Normale hat man sonach offen anzuerkennen, dass die Differentialgleichungen III b gerade die Richtung der Gleichgewichtsörter der Schwingungen gar nicht enthalten. Nun kann keine Wellenbewegung ohne eine solche Folge von Ruhelagen gedacht werden. Wenn daher im Innern eines Krystalles zwei unendlich wenig gedrehte, abstract gedachte Wellensysteme neben einander bestehen sollen, so sind beide an eine einzige Richtung der Gleichgewichtsörter gebunden, und diese ist keine andere als die Richtung des Strahles, längs der sich dann allerdings dem Interferenzprincip gemäss die Partialausschläge summiren.

Ist nun im Vorstehenden der Nachweis geführt, dass

man in der Theorie der doppelten Brechung ebensowohl den Strahlbegriff wie den Normalbegriff zum Ausgang wählen darf, so soll im Folgenden gezeigt werden, dass jedes dieser beiden Verfahren seine eigenthümlichen Vortheile bietet. Ich denke mir um den Strahl wie um die Normale der natürlichen Mittel unendlich enge gerade Cylinder gelegt und nenne dieselben kurz resp. Strahl- und Normalcylinder. Wenn dann bezüglich des Ueberganges des Lichtes, so lange die Mittel als ideell durchsichtig vorausgesetzt werden, die Strahl- wie die Normalcylinder sich als gleichmässig brauchbar erweisen, so überwiegt doch alsbald die Bedeutung der letzteren, sobald es sich um absorbirende Mittel handelt. Andererseits vereinfachen die Strahlcylinder die Differentialgleichungen der inneren Bewegung und zwar sowohl bei der Ableitung der Gesetze der Fortpflanzung des Lichtes in den fortschreitenden (transferirten) doppelt brechenden Mitteln als auch namentlich bezüglich der Behandlung des Dispersionsproblems.

---

# Ueber den Uebergang des Lichtes zwischen absorbirenden isotropen und anisotropen Mitteln und über die Mechanik der Schwingungen in denselben.

Von

**E. Ketteler.**

---

Ausgehend von der Annahme des Zusammenschwingens der Aether- und Körpertheilchen bin ich im Verfolg meiner optischen Untersuchungen zu Resultaten gelangt, denen eine bemerkenswerthe Allgemeinheit zukommen dürfte. Ich erlaube mir, dieselben hier vollständig zusammenzustellen und sie zugleich mit möglichster Strenge aus ihren Prämissen zu entwickeln.

Was zunächst die Uebergangsbedingungen des Lichtes betrifft, so denke man sich zwei absorbirende — vorläufig isotrope — Mittel in ebener Trennungsfläche sich berühren. Im Innern des ersten Mittels bewege sich eine gegebene ebene Welle gegen die Trennungsfläche hin und werde an derselben zum Theil gespiegelt, zum Theil gebrochen. Da das Mittel absorbirt, so charakterisirt sich die gegebene Welle durch zwei ausgezeichnete Richtungen, die ich kurz die Extinctionsrichtung und die Propagationsrichtung nennen werde. Sie sind die Normalen zweier Ebenen, der Ebene gleicher Amplituden und der Ebene gleicher Phasen, welch letztere kurzweg die Wellebene heisse.

Man mache nun die Trennungsfläche zur XY-Ebne eines Coordinatensystems, ziehe darin irgend welche Gerade als X-Axe und nehme die Richtung des Lothes als Z-Axe desselben. Man fixire ferner zwei unendlich kleine Volumelemente, die im ersten und zweiten Mittel an einander stossen, mache ihren Mittelpunkt zum Anfangspunkt

der Coordinaten und beziehe auf ihn die sämmtlichen Schwingungen der Theilchen beider Mittel. Für ein Aether- resp. Körpertheilchen, dessen Ruhelage sich in x, y, z befindet, mögen die Schwingungscomponenten bezeichnet werden als $\xi$, $\eta$, $\zeta$, resp. $\xi'$, $\eta'$, $\zeta'$.

Da ich weiter unten zeigen werde, dass sich die Körpertheilchen mit einem gewissen Recht als eine Art Ballast oder Bewegungswiderstand für den Aether bezeichnen lassen, und da man zudem für das eine der beiden Mittel die ponderablen Massen fortnehmen, dasselbe also durch den Weltäther ersetzen darf, so begreift sich, dass in die (linearen) Uebergangsbedingungen ausschliesslich die Ausschläge der Aethertheilchen, resp. die durch sie hervorgerufenen elastischen Kräfte des Aethers eingehen. Die von mir gefundenen sogenannten Grenzgleichungen sind nun folgende vier:

$$\text{I.}\qquad \left.\begin{aligned}
\Sigma\left(\alpha\frac{d\zeta}{dz}\right)_1 &= \Sigma\left(\alpha\frac{d\zeta}{dz}\right)_2 \\
\Sigma\left(\frac{d\zeta}{dx}-\frac{d\xi}{dz}\right)_1 &= \Sigma\left(\frac{d\zeta}{dx}-\frac{d\xi}{dz}\right)_2 \\
\Sigma\left(\frac{d\eta}{dx}-\frac{d\xi}{dy}\right)_1 &= \Sigma\left(\frac{d\eta}{dx}-\frac{d\xi}{dy}\right)_2 \\
\Sigma\left(\frac{d\eta}{dz}-\frac{d\zeta}{dy}\right)_1 &= \Sigma\left(\frac{d\eta}{dz}-\frac{d\zeta}{dy}\right)_2.
\end{aligned}\right\}\quad \begin{aligned} x&=0\\ y&=0\\ z&=0\end{aligned}$$

Sie gelten für Mittel von beliebiger Anordnung, und beziehen sich darin die Indices 1, 2 auf das erste, resp. zweite derselben, die Summenzeichen auf die Zahl der in jedem Mittel vorkommenden Wellen.

Sofern der Coefficient $\alpha$ der ersten dieser Gleichungen für isotrope Mittel = 1 ist, so verlangt dieselbe die Gleichheit der linearen Dilatation senkrecht zur Trennungsfläche, die drei übrigen verlangen die Gleichheit der bezüglichen Drehungscomponenten und zwar sämmtlich für die im Coordinatenanfangspunkt fixirten kleinen Aetherparallelopipeda. Auf die Bedeutung, welche diese Begriffe in der neueren Mechanik überhaupt gewonnen haben, brauche ich hier kaum hinzuweisen.

Den vorstehenden Grundsätzen lassen sich für ideell durchsichtige Mittel, aber auch nur für diese, zwei weitere

hinzufügen. Es sind das der Fresnel-Neumann'sche Grundsatz der Gleichheit der Schwingungscomponenten parallel der Schnittlinie von Einfallsebne und Trennungsfläche sowie der Grundsatz der Erhaltung der lebendigen Kräfte, in welch letzteren dann auch die Amplituden der Körpertheilchen eingehen. Ich komme weiter auf dieselben zurück.

Mit den eben gewonnenen vier Grenzgleichungen verbinden wir noch das Huyghens'sche Princip sowie das Princip der Incompressibilität des Aethers. Letzteres gibt die bekannte Gleichung:

$$\text{II.} \qquad \frac{d\xi}{dx}+\frac{d\eta}{dy}+\frac{d\zeta}{dz}=0.$$

Was dagegen das erstere betrifft, so knüpft sich seine analytische Formulirung an die Besprechung der zugehörigen Integralausdrücke. Hier sehe ich mich indess veranlasst, die Allgemeinheit der folgenden Betrachtungen insoweit einzuschränken, als ich für die beiden vorausgesetzten Mittel von einer specifischen Grenzwirkung, d. h. von einer eigenthümlichen Einwirkung der Grenzschichten derselben auf sich selbst wie auf einander absehe [1]). Wir werden demgemäss den Extinctionscoefficienten (q) und den Refractionscoefficienten ($\nu$) für alle Punkte der Mittel als gleich nehmen.

Dies vorausgesetzt, haben die Integrale der vorstehenden Differentialgleichungen die allgemeine, elliptischen Schwingungen entsprechende Form:

$$\xi=\mathfrak{A}_x e^{\frac{2\pi}{\lambda}q(u'x+v'y+w'z)}\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{\nu(ux+vy+wz)}{\lambda}\right)-\psi_x\right]$$

$$\text{III.}\ \eta=\mathfrak{A}_y e^{\frac{2\pi}{\lambda}q(u'x+v'y+w'z)}\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{\nu(ux+vy+wz)}{\lambda}\right)-\psi_y\right].$$

$$\zeta=\mathfrak{A}_z e^{\frac{2\pi}{\lambda}q(u'x+v'y+w'z)}\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{\nu(ux+vy+wz)}{\lambda}\right)-\psi_z\right]$$

Darin bedeutet *e* die Grundzahl des natürlichen Logarithmensystems, t die laufende Zeit, T die Schwingungs-

1) Man findet darüber das Nothwendige in Wied. Ann. III, p. 300—314.

dauer und $\lambda$ die Wellenlänge im Weltäther. Die $\mathfrak{A}_x$, $\mathfrak{A}_y$, $\mathfrak{A}_z$ sind die Amplituden und die $\psi_x$, $\psi_y$, $\psi_z$ die entsprechenden axialen Anomalien. Endlich sind die u, v, w die Cosinus der Winkel zwischen Propagationsrichtung und Axen, die u′, v′, w′ die Cosinus der Winkel zwischen Extinctionsrichtung und Axen.

Zugleich mit w ist auch der sogenannte Einfallswinkel r gegeben. Man hat nämlich:

$$\cos r = w, \qquad \sin r = \sqrt{u^2 + v^2};$$

die sogenannte Einfallsebne bildet folglich mit der X-Axe einen Azimuthwinkel $\Theta$, der bestimmt ist durch:

$$\operatorname{tang} \Theta = \frac{v}{u}.$$

Entsprechend erhält man für das Azimuth der die Extinctionsrichtung enthaltenden Normalebne:

$$\operatorname{tang} \Theta' = \frac{v'}{u'}$$

und sonach für den Winkel zwischen beiden:

$$\operatorname{tang} (\Theta - \Theta') = \frac{vu' - v'u}{uu' + vv'}.$$

Ich werde im Folgenden das einfallende, reflectirte und durchgehende Licht durch die Amplituden $\mathfrak{E}$, $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{D}$ und bezüglich der übrigen Attribute durch ein angehängtes E, R, D unterscheiden.

Was nunmehr die Auswerthung des Huyghens'schen Princips betrifft, so ist die mit diesem Namen belegte Vorstellungsweise sowohl auf die Ebene gleicher Amplitude wie auf die Ebene gleicher Phase in Anwendung zu bringen. Wenn daher bezüglich letzterer die bekannten Gleichungen gelten:

$$\nu_E \sin r_E = \nu_R \sin r_R = \nu_D \sin r_D$$

$$\text{IVa.} \qquad \Theta_E = \Theta_R = \Theta_D$$

$$\nu_R = \nu_E$$

$$\cos r_R = -\cos r_E, \qquad r_R = 180^0 - r_E,$$

und sonach:

$$u_R = u_E, \qquad v_R = v_E, \qquad w_R = -w_E,$$

so muss nach gleicher Schlussweise bezüglich der ersteren die Forderung gestellt werden:

$$q_R = q_E,$$

IVb. $u'_R = u'_E, \quad v'_R = v'_E, \quad w'_R = -w'_E,$

$u'_D = 0, \quad v'_D = 0, \quad w'_D = 1.$

Es liegen folglich die drei Propagationsnormalen in einer und derselben Ebne und sind die drei Extinctionsnormalen symmetrisch zur Trennungsfläche.

Bevor ich die Ausdrücke III unter Benutzung der vorstehenden Gleichungen IV in die Bedingungsgleichungen I einführe, sollen im Interesse der Uebersichtlichkeit folgende Abkürzungen festgestellt werden. Es bedeute:

$$\delta = u'x + v'y + w'z$$

$$\varphi = 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{\nu(ux + vy + wz)}{\lambda}\right).$$

Ferner:

$$\operatorname{tang} \vartheta_x = \frac{qu'}{\nu u}, \quad \operatorname{tang} \vartheta_y = \frac{qv'}{\nu v}, \quad \operatorname{tang} \vartheta_z = \frac{qw'}{\nu w},$$

1)
$$f_x = \sqrt{\nu^2 u^2 + q^2 u'^2}$$
$$f_y = \sqrt{\nu^2 v^2 + q^2 v'^2}$$
$$f_z = \sqrt{\nu^2 w^2 + q^2 w'^2}$$

Alsdann ist:

2)
$$\sin \vartheta_x = \frac{qu'}{f_x}, \quad \cos \vartheta_x = \frac{\nu u}{f_x}$$
$$\sin \vartheta_y = \frac{qv'}{f_y}, \quad \cos \vartheta_y = \frac{\nu v}{f_y}$$
$$\sin \vartheta_z = \frac{qw'}{f_z}, \quad \cos \vartheta_z = \frac{\nu w}{f_z}$$

und sonach:

3)
$$\vartheta_x^R = \vartheta_x^E, \quad \vartheta_y^R = \vartheta_y^E, \quad \vartheta_z^R = 180^0 + \vartheta_z^E,$$
$$\vartheta_x^D = 0, \quad \vartheta_y^D = 0.$$

Nunmehr erhält man z. B. den Differentialquotienten:

$$\frac{d\zeta}{dz} = -\frac{2\pi}{\lambda}\mathfrak{A}_z e^{\frac{2\pi}{\lambda}q\delta}[\nu w \sin(\varphi - \psi_z) - qw' \cos(\varphi - \psi_z)]$$

$$= -\frac{2\pi}{\lambda}\mathfrak{A}_z e^{\frac{2\pi}{\lambda}q\delta} f_z \sin(\varphi - \psi_z - \vartheta_z)$$

und Ausdrücke von ähnlichem Bildungsgesetz auch für die übrigen.

Durch Substitution derselben in Gl. II wird zuvörderst die Incompressibilitätsbedingung:

$$4)\quad \mathfrak{A}_x f_x \sin(\varphi - \psi_x - \vartheta_x) + \mathfrak{A}_y f_y \sin(\varphi - \psi_y - \vartheta_y) + \mathfrak{A}_z f_z \sin(\varphi - \psi_z - \vartheta_z) = 0.$$

Sie zerfällt durch Eliminirung des die laufende Zeit t enthaltenden Winkels $\varphi$ in die beiden folgenden:

$$\mathfrak{A}_x f_x \cos(\psi_x + \vartheta_x) + \mathfrak{A}_y f_y \cos(\psi_y + \vartheta_y) + \mathfrak{A}_z f_z \cos(\psi_z + \vartheta_z) = 0$$

$$\mathfrak{A}_x f_x \sin(\psi_x + \vartheta_x) + \mathfrak{A}_y f_y \sin(\psi_y + \vartheta_y) + \mathfrak{A}_z f_z \sin(\psi_z + \vartheta_z) = 0.$$

Aus diesen Gleichungen lassen sich sofort einige bemerkenswerthe Folgerungen ziehen. Eliminirt man der Reihe nach $\mathfrak{A}_x$, $\mathfrak{A}_y$, $\mathfrak{A}_z$, so gewinnt man die Doppelgleichung:

$$\frac{\mathfrak{A}_x^2 (\nu^2 u^2 + q^2 u'^2)}{\sin^2[(\psi_y + \vartheta_y) - (\psi_z + \vartheta_z)]} = \frac{\mathfrak{A}_y^2 (\nu^2 v^2 + q^2 v'^2)}{\sin^2[(\psi_x + \vartheta_x) - (\psi_z + \vartheta_z)]} = \frac{\mathfrak{A}_z^2 (\nu^2 w^2 + q^2 w'^2)}{\sin^2[(\psi_x + \vartheta_x) - (\psi_y + \vartheta_y)]}.$$

Es entsprechen sich sonach die in den folgenden Horizontalreihen aufgeführten Specialfälle:

| | | |
|---|---|---|
| $u = u' = 0$ | $\psi_y + \vartheta_y = \psi_z + \vartheta_z$ | $\mathfrak{A}_y f_y + \mathfrak{A}_z f_z = 0$ |
| $v = v' = 0$ | $\psi_x + \vartheta_x = \psi_z + \vartheta_z$ | $\mathfrak{A}_x f_x + \mathfrak{A}_z f_z = 0$ |
| $w = w' = 0$ | $\psi_x + \vartheta_x = \psi_y + \vartheta_y$ | $\mathfrak{A}_x f_x + \mathfrak{A}_y f_y = 0.$ |

Damit also eine der Schwingungscomponenten herausfalle, dazu ist nothwendig, dass gleichzeitig Fortpflanzungsrichtung und Auslöschungsrichtung auf der betreffenden Axe senkrecht stehen. Dann sind aber Phasendifferenz und Amplitudenverhältniss der übrig bleibenden Componenten aus den als bekannt vorausgesetzten Functionen $\vartheta$ und f direct ableitbar.

Sollen ferner zwei Componenten zusammen verschwinden, so hat man die Bedingungen:

| | |
|---|---|
| $\mathfrak{A}_x = 0,\ \mathfrak{A}_y = 0$ | $w = w' = 0$ |
| $\mathfrak{A}_x = 0,\ \mathfrak{A}_z = 0$ | $v = v' = 0$ |
| $\mathfrak{A}_y = 0,\ \mathfrak{A}_z = 0$ | $u = u' = 0,$ |

folglich in der einen übrig bleibenden linear polarisirtes Licht.

Lässt man beispielsweise die Extinctionsrichtung in die Einfallsebne als XZ-Ebne fallen, so dass $v = v' = 0$ wird, so folgt für die in derselben liegenden einfallenden Schwingungen:

$$\psi_x^E - \psi_z^E = \vartheta_z^E - \vartheta_x^E$$

und für die zugehörigen reflectirten zufolge Gl. 3:

$$\psi_x^R - \psi_z^R = 180^0 + \vartheta_z^E - \vartheta_x^E$$
$$= 180^0 + \psi_x^E - \psi_z^E.$$

Die reflectirte elliptische Bewegung geht also im entgegengesetzten Sinne vor sich wie die einfallende. Für das gebrochene Licht ist $\vartheta_x^D = 0$; folglich hat man:

5) $$\operatorname{tang}(\psi_x^D - \psi_z^D) = \operatorname{tang} \vartheta_z^D = \frac{q}{\nu w} = \frac{q}{p}.$$

Die Amplituden sind gegeben durch den Ausdruck:

$$\mathfrak{A}_x^2(\nu^2 u^2 + q^2 u'^2) = \mathfrak{A}_z^2(\nu^2 w^2 + q^2 w'^2).$$

Führt man darin zwei neue Grössen $\mathfrak{A}_1$, $\mathfrak{r}$ ein, für welche:

$$\mathfrak{A}_x = \mathfrak{A}_1 \cos \mathfrak{r}, \qquad \mathfrak{A}_z = \mathfrak{A}_1 \sin \mathfrak{r},$$

so lassen sich dieselben als Amplitude, resp. Schwingungsazimuth der restaurirten Schwingung, d. h. derjenigen linearen Schwingung definiren, deren Energie der Energie der gegebenen elliptischen Schwingung gleich kommt Die restaurirte reflectirte Schwingung wird auf der restaurirten gebrochenen senkrecht stehen, sobald die Bedingung erfüllt ist:

$$\operatorname{tang} \mathfrak{r}^R \operatorname{tang} \mathfrak{r}^D = -1$$

6) $$\frac{\sqrt{\nu^2 u^2 + q^2 u'^2}}{\sqrt{\nu^2 w^2 + q^2 w'^2}} \; \frac{\nu_D u_D}{\sqrt{\nu_D^2 w_D^2 + q_D^2}} = 1.$$

Dies ist die Bedingungsgleichung für den sogenannten Hauptincidenzwinkel. Ist insbesondere $\nu = 1$, $q = 0$, $\nu u = \nu_D u_D = \sin e$, so vereinfacht sie sich auf:

6b) $$\sin e \operatorname{tang} e = \sqrt{p_D^2 + q_D^2}, \quad \operatorname{tang} e = \sqrt{\nu_D^2 + q_D^2}.$$

Analog endlich lassen sich mittelst der obigen Doppelgleichung auch die Richtungscosinus $\frac{\mathfrak{A}_x}{\mathfrak{A}}, \frac{\mathfrak{A}_y}{\mathfrak{A}}, \frac{\mathfrak{A}_z}{\mathfrak{A}}$ der allgemeinen restaurirten Schwingung ermitteln.

Combinirt man jetzt die vier Grenzbedingungen mit der auf beide Mittel gesondert angewandten Incompressibilitätsbedingung 4, so erhält man für den (an sich offenbar willkürlichen) Punkt $x=0$, $y=0$, $z=0$ das System der folgenden sechs Gleichungen:

$$
\begin{aligned}
&[\mathfrak{E}_z \sin(\varphi-\psi_z-\vartheta_z) - \mathfrak{R}_z \sin(\varphi-\psi_z{}^R-\vartheta_z)]\, f_z \\
&= \mathfrak{D}_z\, f_z{}^D \sin(\varphi-\psi_z{}^D-\vartheta_z{}^D). \\
&[\mathfrak{E}_z \sin(\varphi-\psi_z-\vartheta_x) + \mathfrak{R}_z \sin(\varphi-\psi_z{}^R-\vartheta_x)]\, f_x \\
&-[\mathfrak{E}_x \sin(\varphi-\psi_x-\vartheta_z) - \mathfrak{R}_x \sin(\varphi-\psi_x{}^R-\vartheta_z)]\, f_z \\
&= \mathfrak{D}_z\, f_x{}^D \sin(\varphi-\psi_z{}^D) - \mathfrak{D}_x\, f_z{}^D \sin(\varphi-\psi_x{}^D-\vartheta_z{}^D). \\
&[\mathfrak{E}_y \sin(\varphi-\psi_y-\vartheta_x) + \mathfrak{R}_y \sin(\varphi-\psi_y{}^R-\vartheta_x)]\, f_x \\
&-[\mathfrak{E}_x \sin(\varphi-\psi_x-\vartheta_y) + \mathfrak{R}_x \sin(\varphi-\psi_x{}^R-\vartheta_y)]\, f_y \\
7)\quad &= \mathfrak{D}_y\, f_x{}^D \sin(\varphi-\psi_y{}^D) - \mathfrak{D}_x\, f_y{}^D \sin(\varphi-\psi_x{}^D). \\
&[\mathfrak{E}_y \sin(\varphi-\psi_y-\vartheta_z) - \mathfrak{R}_y \sin(\varphi-\psi_y{}^R-\vartheta_z)]\, f_z \\
&-[\mathfrak{E}_z \sin(\varphi-\psi_z-\vartheta_y) + \mathfrak{R}_z \sin(\varphi-\psi_z{}^R-\vartheta_y)]\, f_y \\
&= \mathfrak{D}_y\, f_z{}^D \sin(\varphi-\psi_y{}^D-\vartheta_z{}^D) - \mathfrak{D}_z\, f_y{}^D \sin(\varphi-\psi_z{}^D). \\
&\mathfrak{R}_x\, f_x \sin(\varphi-\psi_x{}^R-\vartheta_x) + \mathfrak{R}_y\, f_y \sin(\varphi-\psi_y{}^R-\vartheta_y) \\
&- \mathfrak{R}_z\, f_z \sin(\varphi-\psi_z{}^R-\vartheta_z) = 0. \\
&\mathfrak{D}_x\, f_x{}^D \sin(\varphi-\psi_x{}^D) + \mathfrak{D}_y\, f_y{}^D \sin(\varphi-\psi_y{}^D) \\
&+ \mathfrak{D}_z\, f_z{}^D \sin(\varphi-\psi_z{}^D-\vartheta_z{}^D) = 0.
\end{aligned}
$$

Sind darin die Functionen f und $\vartheta$ bekannt und ausserdem die drei $\mathfrak{E}$ und $\psi^E = \psi$ gegeben, so lassen sich mittelst derselben die drei $\mathfrak{R}$ und $\psi^R$ und die drei $\mathfrak{D}$ und $\psi^D$ berechnen.

In der That zerfällt jede dieser Gleichungen durch Eliminirung von $\varphi$ in zwei, und führt man jetzt die neuen Anomalien ein:

$$\chi^R = \psi^R - \psi, \qquad \chi^D = \psi^D - \psi,$$

so genügen die dann vorhandenen 12 Gleichungen zur Ermittelung der 12 Unbekannten:

$$R' = \mathfrak{R} \cos \chi^R, \qquad R'' = \mathfrak{R} \sin \chi^R$$
$$D' = \mathfrak{D} \cos \chi^D, \qquad D'' = \mathfrak{D} \sin \chi^D.$$

Hiermit ist die im ersten Theil gestellte Aufgabe allgemein gelöst.

Für die weitere Verwendung der Gleichungen empfiehlt es sich, sie rückwärts mittelst der symbolischen Amplituden:

$$R = R' + R'' \sqrt{-1}$$
$$D = D' + D'' \sqrt{-1}$$

in bequemere complexe Formen zusammenzufassen. Ich lasse indess zur leichteren Ueberleitung zu den von mir bisher in Wiedemann's Annalen (vgl. u. S. 26) behandelten Spe-

cialfällen fortan die Einfallsebne mit der ZX-Ebne zusammenfallen, setze wie früher:

$$\vartheta_x = \gamma, \quad \vartheta_z = \beta;$$

$$\nu u = \nu_2 u_2 = \sin e, \quad \nu w = p$$

und schreibe abkürzungsweise:

$$\Psi_{m,\mu} = \cos(\psi_m + \mu) + \sqrt{-1}\sin(\psi_m + \mu).$$

Man erhält dann:

$$\sqrt{p^2 + q^2 w'^2}\,(\mathfrak{E}_z - R_z)\,\Psi_{z,\beta} = \sqrt{p_2{}^2 + q_2{}^2}\,D_z\,\Psi_{z,\beta_2}$$

$$\sqrt{\sin^2 e + q^2 u'^2}\,(\mathfrak{E}_z + R_z)\,\Psi_{z,\gamma} - \sqrt{p^2 + q^2 w'^2}\,(\mathfrak{E}_x - R_x)\,\Psi_{x,\beta} = \sin e\,D_z\,\Psi_{z,\gamma_2} - \sqrt{p_2{}^2 + q_2{}^2}\,D_x'\Psi_{x,\beta_2}$$

$$8)\quad \sqrt{\sin^2 e + q^2 u'^2}\,(\mathfrak{E}_y + R_y)\,\Psi_{y,\gamma} - \sqrt{-1}\,q v'\,(\mathfrak{E}_x + R_x)\,\Psi_x = \sin e\,D_y\,\Psi_y$$

$$\sqrt{p^2 + q^2 w'^2}\,(\mathfrak{E}_y - R_y)\,\Psi_{y,\beta} - \sqrt{-1}\,q v'(\mathfrak{E}_z + R_z)\,\Psi_z = p_2 D_y\,\Psi_{y,\beta_2}$$

$$\sqrt{p^2 + q^2 w'^2}\,R_z\,\Psi_{z,\beta} + \sqrt{\sin^2 e + q^2 u'^2}\,R_x\,\Psi_{x,\gamma} - q v' R_y\,\Psi_y = 0$$

$$\sqrt{p_2{}^2 + q_2{}^2}\,D_z\,\Psi_{z,\beta_2} + \sin e\,D_x\,\Psi_{x,\gamma_2} = 0.$$

Dass das System auch dieser Gleichungen mit einander verträglich ist, bedarf wohl keines weiteren Nachweises. Setzt man z. B. einmal $\sin e = 0$, $u' = 0$ und sodann $\sin e = 0$, $v' = 0$, so erhält man die gleichen Ausdrücke wie bei der Vertauschung von x und y. Das wäre freilich nicht der Fall, wollte man die erste Gleichung, welche die linearen Dilatationen senkrecht zur Trennungsfläche enthält, durch eine die Dilatationen parallel der Trennungsfläche enthaltende ersetzen.

Wenn ich bezüglich der Details auf meine frühere Arbeit verweise, so möge hier bloss der nicht uninteressante Fall erwähnt werden, dass nämlich bei senkrechter Incidenz die Propagations- und Extinctionsnormalen sich rechtwinklig schneiden. Man findet für ihn:

$$\mathfrak{E} + \mathfrak{R} = 0, \quad \chi^R = 0, \quad \mathfrak{D} = 0,$$

so dass das gebrochene Licht seine Fähigkeit zu weiterer Brechung unter normalem Einfall verloren hat. Ein ähnlicher Fall würde in der Natur bezüglich desjenigen Lichtes realisirt sein, welches unter den Bedingungen der Totalreflexion als sogenannter „streifender Strahl“ in ein optisch dünneres Mittel eintritt.

---

## II.

Wenn ich nunmehr zur Mechanik der Aether-Körper-Schwingungen in absorbirenden Mitteln übergehe, so sehe ich den intermolekularen Aether derselben als gleichartig an mit dem Weltäther, lege also beiden gleiche Elasticität und Dichtigkeit bei und nehme daher an, dass das einzelne Körpertheilchen trotz verhältnissmässig grosser Masse nur einen verschwindend kleinen Raum einnimmt. Dies vorausgesetzt, heisse m die in der Volumeinheit enthaltene Aethermasse, m' die in derselben befindliche optisch-chemisch einfache Körpermasse, die Schwingungscomponenten der Aethertheilchen seien $\xi, \eta, \zeta$, die der Körpertheilchen $\xi', \eta', \zeta'$, die respectiven Amplituden $\mathfrak{A}_x \ldots$, $\mathfrak{A}'_x \ldots$, und es bedeute endlich e die Deformationsconstante des Weltäthers. Ich habe nun gefunden, dass zwischen diesen Grössen und zwar sowohl für anisotrope wie isotrope Mittel die Geichung besteht:

$$\text{V.} \quad \begin{aligned} & m\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}\,d\mathfrak{A}_x + \frac{d^2\eta}{dt^2}\,d\,\mathfrak{A}_y + \frac{d^2\zeta}{dt^2}\,d\,\mathfrak{A}_z\right) \\ & + \Sigma m'\left(\frac{d^2\xi'}{dt^2}\,d\,\mathfrak{A}'_x + \frac{d^2\eta'}{dt^2}\,d\,\mathfrak{A}'_y + \frac{d^2\zeta}{dt^2}\,d\mathfrak{A}'_z\right) \\ & = e\,(\Delta_2\xi\,d\,\mathfrak{A}_x + \Delta_2\eta\,d\,\mathfrak{A}_y + \Delta_2\zeta\,d\,\mathfrak{A}_z), \end{aligned}$$

wo zur Abkürzung gesetzt ist:

$$\Delta_2 = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}.$$

Es ist also die Summe der Schwingungsarbeiten der Aether- und Körpertheilchen, gemessen durch die Beschleunigungen, gleich der Schwingungsarbeit des Aethers, gemessen durch die Deformation desselben [1]).

Die Integrale dieser Gleichung sind für die Aethertheilchen die früheren Ausdrücke III, für die Körpertheil-

1) Dieser Satz unterscheidet sich von den bezüglichen, jüngst von Herrn de Saint-Vénant in den Ann. de chim. et de phys. (4) XXV (335—381) beifällig besprochenen Sätzen Boussinesq's im wesentlichen dadurch, dass in letzteren nicht die Arbeiten der Kräfte, sondern diese selbst vorkommen.

chen die nämlichen Ausdrücke, wenn die bezüglichen Amplituden $\mathfrak{A}'_x \ldots$, und Verzögerungen $\psi'_x \ldots$ durch Accentuirung von $\mathfrak{A}_x$ und $\psi_x$ unterschieden werden. Es durchlaufen demnach die Körpertheilchen wie die Aethertheilchen im allgemeinen elliptische Bahnen.

Substituirt man statt der Wegelemente die ihnen proportionalen Amplituden und beachtet bei Ausführung der Rechnung, das die Grössen m, e mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit $v$ des Weltäthers durch die Beziehung verknüpft sind:

$$e = mv^2,$$

so gewinnt man nach Eliminirung der laufenden Zeit und Wiederzusammenfassung der Theilausdrücke die symbolische Form:

$$9) \quad \nu^2 - q^2 - 1 + 2\nu q \cos\varrho \sqrt{-1} = \frac{\Sigma m'[\mathfrak{A}'^2_x(\cos\psi'_x + \sqrt{-1}\sin\psi'_x) + \mathfrak{A}'^2_y(\cos\psi'_y + \sqrt{-1}\sin\psi'_y) + \ldots]}{m[\mathfrak{A}_x^2(\cos\psi_x + \sqrt{-1}\sin\psi_x) + \mathfrak{A}_y^2(\cos\psi_y + \sqrt{-1}\sin\psi_y) + \ldots]}.$$

Darin bedeutet $\varrho$ den Winkel zwischen Extinctions- und Propagationsnormale, so dass:

$$\cos\varrho = u\,u' + v\,v' + w\,w'.$$

Reducirt man endlich die beschleunigenden und bewegenden Kräfte der je zusammengehörigen Componenten auf gleiche Phase, indem man schreibt:

$$\mathfrak{A}_x^2 \cos\psi_x + \mathfrak{A}_y^2 \cos\psi_y + \mathfrak{A}_z^2 \cos\psi_z = \mathfrak{A}^2 \cos\psi$$
$$\mathfrak{A}_x^2 \sin\psi_x + \mathfrak{A}_y^2 \sin\psi_y + \mathfrak{A}_z^2 \sin\psi_z = \mathfrak{A}^2 \sin\psi$$
$$\mathfrak{A}'^2_x \cos\psi'_x + \mathfrak{A}'^2_y \cos\psi'_y + \mathfrak{A}'^2_z \cos\psi'_z = \mathfrak{A}'^2 \cos\psi'$$
$$\mathfrak{A}'^2_x \sin\psi'_x + \mathfrak{A}'^2_y \sin\psi'_y + \mathfrak{A}'^2_z \sin\psi'_z = \mathfrak{A}'^2 \sin\psi',$$

ersetzt also die gegebene elliptische Schwingung durch eine äquivalente restaurirte von gleicher Schwingungsarbeit mit den neuen Amplituden $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{A}'$ und Anomalien $\psi$, $\psi'$, so schreibt sich kürzer:

$$\nu^2 - q^2 - 1 + 2\nu q \cos\varrho \sqrt{-1} = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}'^2[\cos(\psi' - \psi) + \sqrt{-1}\sin(\psi' - \psi)]}{m\,\mathfrak{A}^2}.$$

Man hat folglich:

10)
$$\nu^2 - q^2 - 1 = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}'^2 \cos(\psi' - \psi)}{m \mathfrak{A}^2},$$
$$2\nu q \cos \varrho = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}'^2 \sin(\psi' - \psi)}{m \mathfrak{A}^2}.$$

Sofern nun die rechten Seiten dieser Gleichungen die gegebene Fortpflanzungsrichtung des Mittels in absoluter Weise charakterisiren, also insbesondere von $\varrho$ unabhängig sind, so hat man:

11) $\nu^2 - q^2 = a^2 - b^2, \qquad \nu q \cos \varrho = ab,$

wo a und b zwei Constanten sind, nämlich diejenigen Specialwerthe von $\nu$ und q, die $\varrho = 0$ entsprechen. Die Bedeutung derselben ist also folgende. Ist allgemein $\varrho = 0$, läuft die Wellebne der Absorptionsebne parallel, so sind a der zugehörige Refractions- und b der Extinctionscoefficient, beide folglich von der Incidenz unabhängig. Ist dagegen $u' = v' = 0$, $w' = 1$ und sonach $\varrho = r = \text{arc} \cos w$, so entsprechen a und b dem senkrechten Einfall $r = e = 0$. Für jede andere Incidenz e leitet man dann ab:

$$2\nu^2 = a^2 - b^2 + \sin^2 e + \sqrt{(a^2 - b^2 - \sin^2 e)^2 + 4a^2b^2}$$
$$q = \frac{ab}{\sqrt{\nu^2 - \sin^2 e}}.$$

Nunmehr lässt sich obige Gleichung auf die Form bringen;

$$(a + b\sqrt{-1})^2 - 1 = \frac{\Sigma m' \mathfrak{A}'^2 (\cos \Delta + \sqrt{-1} \sin \Delta)}{m \mathfrak{A}^2}$$

oder kürzer:

VI. $$n^2 - 1 = \frac{\Sigma m' A'^2}{m \mathfrak{A}^2},$$

so dass die beiden Constanten a, b, die fortan als der Haupttrefractions- und Hauptextinctionscoefficient bezeichnet werden sollen, als die Charakteristik eines complexen Brechungsverhältnisses n behandelt werden dürfen.

Wenn ich in verschiedenen Abhandlungen dem System der Gleichungen V und VI den Rang eines dioptrischen Grundgesetzes beigelegt habe, so veranlassten dazu die folgenden Erwägungen:

1. Der ihm zu Grunde liegende Satz ist a priori einzusehen. Denn so lange eine Welle von bestimmter Aetheramplitude, Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Schwingungs-



dauer zu Stande kommt, so lange leistet die Elasticität des Aethers die gleiche Arbeit, mögen nun die von ihm angeregten mitschwingenden Körpertheilchen gleiche oder verschiedene Amplitude und Schwingungsdauer erlangen, und mögen sie der Bewegung Widerstand leisten oder nicht.

2. Für ideell durchsichtige Mittel liefern diese Gleichungen bei Anwendung des Princips der Erhaltung der lebendigen Kräfte eine (quadratische) Beziehung, welche mit den übrigen (linearen) Uebergangsbedingungen verträglich ist[1]).

3. Für bewegte durchsichtige Mittel gilt nicht bloss das Nämliche, sondern sie begründen auch die durch die Erfahrung bestätigte, zuerst von Fresnel nachgewiesene Modification der Fortpflanzungsgeschwindigkeit [2]).

4) Für total reflectirende Combinationen liefern sie direct den von Cauchy auf indirectem Wege mittelst complex gewordener Amplituden erhaltenen Extinctionsindex des streifenden Strahles [3]).

5. Für absorbirende Mittel endlich, insbesondere für die Erscheinungen der Metallreflexion stimmen ebenso die mit Beihülfe der Beziehungen 11) mittelst der obigen Grenzgleichungen abgeleiteten Reflexionsformeln mit den indirect von Cauchy abgeleiteten überein[4]).

Was schliesslich die experimentelle Ermittelung der Charakteristik a, b betrifft, so hat man mit der Aufsuchung der Hauptincidenz, als deren Bedingung oben:

6b. $$p^2 + q^2 = \sin^2 e \tang^2 e$$

gefunden wurden, die Kenntniss des Hauptazimuthes h, für welches sich mittelst der Grenzgleichungen:

12) $$\tang \vartheta_z = \frac{q}{p} = \tang 2h$$

ergibt, zu verbinden, um sowohl p als q getrennt zu erhalten und die so gefundenen Werthe in Gl. 11 zu substituiren.

---

1) Vgl. unten. Ferner Wied. Ann. I, p. 219.

2) Vgl. unten. Ferner Wied. Ann. I, p. 556; III, p. 297 und des Verfassers Astron. Undulationstheorie. Bonn 1873.

3) Wied. Ann. III, p. 91—93.

4) Ebendaselbst III, p. 95—103 u. 284—297.

Die vorstehende Entwicklung umfasst ferner ebensowohl die anisotropen wie die isotropen Mittel. Hält man fest an der früher gegebenen Definition der Strahl- und Normalcylinder als unendlich enger gerader Cylinder, die resp. um die Richung des Strahles und der Normalen herumgelegt sind, und unterscheidet man die Bestimmungsstücke der Integralausdrücke III, sofern sie sich auf die Normale beziehen sollen,. durch angehängte n von denen der Strahlrichtung, so passt allerdings die Differentialgleichung V nur auf die Strahlcylinder.

Nichtsdestoweniger liesse sich der zunächst gleichfalls für den Strahl geltenden Gl. VI, nämlich:

13a) $$n^2 = \frac{m\mathfrak{A}^2 + \Sigma m'\mathfrak{A}'^2}{m\mathfrak{A}^2}$$

für die Normale die analoge Beziehung zuordnen:

13b) $$n_n{}^2 = \frac{m\mathfrak{A}_n{}^2 + \Sigma m'\mathfrak{A}'_n{}^2}{m\mathfrak{A}_n{}^2}.$$

Identificirt man nämlich diese Ausdrücke dadurch, dass man setzt:

14) $$\frac{n}{n_n} = \frac{\omega_n}{\omega} = \frac{\mathfrak{A}_n}{\mathfrak{A}} = \cos\delta,$$

$$m\mathfrak{A}_n{}^2 + \Sigma m'\mathfrak{A}'_n{}^2 = m\mathfrak{A}^2 + \Sigma m'\mathfrak{A}'^2,$$

unter $\delta$ den Winkel zwischen Strahl und Normale verstanden, so sind diese Bedingungen in Einklang mit der in der vorhergehenden Abhandlung dargelegten Auffassung.

Hiernach unterliegt es nun wohl keinem Zweifel, dass sich zunächst auch für den Uebergang des Lichtes zwischen anisotropen Mitteln die Strahl- wie die Normalcylinder zur Formulirung der Grenzgleichungen verwerthen lassen werden. Man gelangt in der That wenigstens für den speciellen Fall der durchsichtigen Mittel mit beiden zum Ziel. Nennt man $U_s$, $V_s$, $W_s$ die Cosinus der Winkel zwischen der (virtuellen) Schwingungsrichtung innerhalb der Strahlcylinder und den Axen, $\Theta$ den Azimuthwinkel zwischen der Schwingungs- und Einfallsebne als XZ-Ebne, und bedeutet r den Brechungswinkel der Normalen, so erhält man leicht:

$$U_s = -\sin\delta \sin r + \cos\delta \cos r \cos\Theta$$
$$V_s = +\cos\delta \sin\Theta$$

$$W_s = -\sin\delta\cos r - \cos\delta\sin r\cos\Theta$$
$$u_s = +\cos\delta\sin r + \sin\delta\cos r\cos\Theta$$
$$v_s = +\sin\delta\sin\Theta$$
$$w_s = \cos\delta\,\text{sos}\,r - \sin\delta\sin r\cos\Theta.$$

Bezieht man nun unter der Annahme $q = 0$ die drei letzten der Gl. I einmal auf die Strahl- und sodann auf die Normalcylinder der aus dem Weltäther kommenden gebrochenen Strahlen, so entstehen vermöge der aus Gl. 14 ableitbaren Beziehung:

$$\mathfrak{A}_s\, n_s = \mathfrak{A}_n\, n_n = \mathfrak{D}n,$$

sechs Gleichungen, die zu je zwei identisch sind, nämlich:

$$\mathfrak{E}\cos\Theta_E - \mathfrak{R}\cos\Theta_R = \Sigma\,\mathfrak{D}n\cos\Theta_D$$

15) $$\mathfrak{E}\sin\Theta_E + \mathfrak{R}\sin\Theta_R = \Sigma\,\mathfrak{D}\sin\Theta_D$$

$$\mathfrak{E}\sin\Theta_E - \mathfrak{R}\sin\Theta_R = \Sigma\,\mathfrak{D}n\sin\Theta_D\cos r.$$

Zu diesen drei Gleichungen fügen wir als vierte die Gleichung der lebendigen Kräfte. Wird dieselbe auf die während der Zeiteinheit gewonnenen Totalenergien der Aether- und Körpertheilchen angewandt, so erhält sie zunächst die Form:

$$M(\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{R}^2) = \Sigma(M_D\,\mathfrak{D}^2 + \Sigma M'_D\,\mathfrak{D}'^2),$$

unter $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{D}'$ die Amplituden der Aether- und Körpertheilchen und unter $M$, $M_D$ die äquivalenten Volumina verstanden. Diese letzteren sind proportional den Huyghens'schen Prismen, d. h. der Gesammtheit der Strahlcylinder, welche von der Trennungsfläche ausgehen und durch die resp. Wellebnen abgeschnitten werden.

Es sei O der erste, D der letzte (nach Verlauf der Zeiteinheit erschütterte) Einfallspunkt der ankommenden Welle, die Richtung der gebrochenen Normalen sei OA, die des Strahles OB, und es stehe Ebne DAB senkrecht auf der Einfallsebne. Dieselbe ist alsdann die gebrochene Wellebne, welcher Punkt B als Contactpunkt der Wellenfläche und Richtung AB als Schwingungsrichtung entspricht, so dass Winkel $BAD = \Theta$. Fällt man nun von B auf die Einfallsebne das Perpendikel BC und von C auf OD ein zweites CE, dann ist $CE = CD\sin r$ die Höhe des bezüglichen Prisma und zugleich das Maass für sein Volumen $M$. Directer gewinnt man diese Höhe durch die Projection des rad. vect. OB auf die Z-Axe. Dieselbe beträgt:

$M_D = \omega_n \cos r\,(1 - \operatorname{tang}\delta \operatorname{tang} r \cos\Theta) = \omega_s w_s$.

Sowie es bezüglich dieses Volumens an sich gleichgültig ist, ob man dasselbe in elementare Strahl- oder Normalcylinder zerlegt denkt, so ist es ferner zufolge Beziehungen 13 und 14 ebenso gleichgültig, ob man die Amplituden $\mathfrak{D}$ der Aethertheilchen als in der Strahl- oder Normalebne gelegen ansieht und die Körpertheilchen mittelst der ersten oder zweiten jener Gleichungen eliminirt. Man erhält jedenfalls:

16) $(\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{R}^2) \sin e \cos e = \Sigma \mathfrak{D}^2 n^2 \sin r \cos r (1 - \operatorname{tang}\delta \operatorname{tang} r \cos\Theta)$.

Sofern nun das System der vier Bedingungen 15 und 16 zur Einzelberechnung der Amplituden und Azimuthe der gespiegelten und gebrochenen Wellen genügt, so leisteten sonach Strahl- und Normalcylinder bezüglich des Ueberganges des Lichtes die gleichen Dienste.

Multiplicirt man noch die zweite und dritte der Gl. 15, subtrahirt das Product von Gl. 16 und dividirt den verbleibenden Rest durch die erste der Gl. 15, so erhält man, wie insbesondere für die sogenannten uniradialen Azimuthe ohne weiteres einleuchtet:

$$(\mathfrak{E} \cos\Theta_E + \mathfrak{R} \cos\Theta_R) \cos e$$
$$= \Sigma \mathfrak{D}_s (-\sin\delta \sin r + \cos\delta \cos r \cos\Theta)$$
$$= \Sigma \mathfrak{D}_n \cos\Theta \cos r \left(1 - \frac{\operatorname{tang}\delta \operatorname{tang} r}{\cos\Theta}\right).$$

Man kann die erstere dieser Beziehungen auf die Form bringen:

$$(\mathfrak{E} \cos\Theta_E + \mathfrak{R} \cos\Theta_R) \cos e = \Sigma \mathfrak{D}_s U_s$$

oder:

17) $$\xi_E + \xi_R = \Sigma \xi_D{}^s \qquad | \, z = 0,$$

welche Gleichung dem auf die Strahlcylinder bezogenen Fresnel-Neumann'schen Continuitätsprincip entsprechen würde.

Die zweite Gleichung schreibt sich dagegen auch so:

18) $$\frac{d\zeta_E}{dz} + \frac{d\zeta_R}{dz} = \Sigma \frac{d\zeta_D}{dz}\left(1 - \frac{\operatorname{tang}\delta \operatorname{tang} r}{\cos\Theta}\right), \qquad | \, z = 0;$$

sie wird mit der ersten der Gl. I identisch, sobald man darin für die einfallende und gespiegelte Welle $\alpha = 1$ und für die gebrochenen setzt:

$$\alpha = 1 - \frac{\text{tang}\,\delta\,\text{tang}\,r}{\cos\Theta}. \tag{19}$$

Diese zweite Form enthält sonach die linearen Dilatationen der Normalschwingungen senkrecht zur Trennungsfläche, und es erscheint darin der Coefficient $\alpha$ als abhängig vom Doppelbrechungsvermögen, vom Brechungswinkel und vom Schwingungsazimuth. Seine geometrische Construction ist folgende.

Man verlängere die Schwingungsrichtung BA, welche mit dem Durchschnitt CD von Wellebne und Einfallsebne den Winkel $\Theta$ bildet, und fälle darauf vom Einfallspunkt D aus das Perpendikel DF. Alsdann ist:

$$AB = AO\,.\,\text{tang}\,\delta = \omega_n\,\text{tang}\,\delta$$

$$AF = AD\cos\Theta = -\,\omega_n\cot r\cos\Theta$$

und sonach:

$$\frac{AB}{AF} = -\frac{\text{tang}\,\delta\,\text{tang}\,r}{\cos\Theta},$$

so dass kommt:

$$\alpha = 1 + \frac{AB}{AF} = \frac{BF}{AF}.$$

Dem entsprechend hat man die Dilatation der Normalschwingungen parallel der Z-Axe im Verhältniss der Linien BF:AF zu vergrössern; ihre auf beide gebrochene Wellen ausgedehnte Summe ist dann der parallelen Dilatation im ersten Mittel gleich. Sonach hat von den beiden Linien:

$$CD = \omega_n\cot r\,(1 - \text{tang}\,\delta\,\text{tang}\,r\cos\Theta)$$

$$BF = \omega_n\cot r\,(\cos\Theta - \text{tang}\,\delta\,\text{tang}\,r)$$

die zweite eine ähnliche Bedeutung bezüglich der Gleichheit der Dilatationen wie die erstere bezüglich der Gleichheit der lebendigen Kräfte.

Geht man jetzt von ideell durchsichtigen zu absorbirenden Mitteln zurück, so dass das Princip der lebendigen Kräfte seine Anwendbarkeit verliert, so wird auch zugleich die durch Gl. 17 ausgesprochene Continuitätsbedingung hinfällig. Man kann nämlich das Brechungsverhältniss n als complexe Grösse ansehen, deren Charakteristik a, b durch die Ausdrücke 10 bestimmt ist. Denkt man sich jetzt r und $\delta$ als Functionen von n und e, so werden dieselben gleichfalls und ebenso schliesslich U complex. Um also

die Intensitätsbestimmung mit Hülfe der Strahlcylinder ausführen zu können, hat man das absorbirende Mittel unter die durchsichtigen zu subsumiren und die Bedeutung von a, b als gegeben vorauszusetzen.

Grössere Einfachheit und Vollständigkeit bieten in diesem Fall die Normalcylinder. Für sie behalten nicht nur die Grenzgleichungen der Drehungscomponenten, sondern ebenso die der Dilatation die reelle Form. Dass nämlich gerade auch der Coefficient $\alpha$ eine Function zwischen reellen Grössen bleibt, davon überzeugt man sich mittelst des weiter unten zu erweisenden Satzes, dass das Verhältniss des Hauptextinctions- und Hauptrefractionscoefficienten von der Orientirung unabhängig ist, wenigstens für die einfacheren Fälle [1]) leicht, da sowohl das eine wie das andere Verfahren zu den gleichen Endformeln hinführt.

Hiernach gelten denn die zunächst für isotrope Mittel gewonnenen Gleichungen I auch für beliebige Combinationen anisotroper Mittel, sofern man nur, entsprechend der Anzahl der reflectirten und gebrochenen Wellen die unterdrückten Summenzeichen wiederherstellt und in die erste derselben die Dilatationscoefficienten $\alpha$ mit den ihnen nach Gl. 19 zukommenden Werthen einführt.

---

Wenn nun dem Bisherigen zufolge für den Uebergang des Lichtes die Bedeutung der Normalcylinder überwiegt, so vereinfachen dagegen die Strahlcylinder die Formulirung der Differentialgleichungen der inneren Bewegung.

Von besonderem Gewicht ist dieser Umstand für die Entwicklung der Wellenfläche bewegter doppelt brechender Mittel. Um nämlich die Gesetze der Aberrationserscheinungen in Krystallen, wie ich sie empirisch aus eigens angestellten Versuchen [2]) ableiten konnte, theoretisch zu begründen, dazu bedarf es einer doppelten Erwägung.

1) Wied. Ann. III p. 106—112. Die Anwendung dieses Satzes führt zu einer erheblichen Vereinfachung der dort entwickelten Formeln.

2) Pogg. Ann. CXLVII, p. 404—429.

Es ist nämlich **erstens** kraft des Doppler'schen Princips die Schwingungsdauer der Aether- und Körpertheilchen in den bisherigen Differentialgleichungen verschieden zu nehmen. Und zwar übersieht man, dass die Differenz beider durch den Winkel zwischen der Strahlrichtung als der thatsächlichen Fortpflanzungsrichtung und der Translationsrichtung bedingt ist, derart nämlich, dass sie im Maximum ist, wenn diese beiden Richtungen zusammenfallen, dagegen verschwindet, wenn sich dieselben rechtwinklig kreuzen. Daraus ergiebt sich denn mit Evidenz, dass das Operiren mit der Strahlrichtung auf einfacherem Wege zum Ziele führt als das Operiren mit der Normalen, und dass das letztere zugleich den Begriff des Strahles als primär gegeben voraussetzen muss. **Zweitens** tritt bei der Translation vermöge der von mir sogenannten „inneren Aberration der Anisotropie" an die Stelle einer bestimmten Krystallrichtung mit ihrem zugehörigen charakteristischen Amplitudenverhältniss eine benachbarte andere in die zu untersuchende feste Richtung des Raumes.

Man denke sich nun der Einfachheit wegen einen unendlich ausgedehnten Hauptschnitt eines einaxigen Krystalles und lasse auch die Translationsrichtung in denselben hineinfallen. Wir beschränken uns auf extraordinäres Licht, bezeichnen das Geschwindigkeitsverhältniss des Strahles für eine und dieselbe Krystallrichtung durch $n'$ für den Zustand der Bewegung, durch $n$ für den Zustand der Ruhe und nehmen wie bei isotropen Mitteln an, dass das Amplitudenverhältniss $(A' : \mathfrak{A})$ ungeändert bleibt. Die optische Axe mache mit der Richtung des Strahles den Winkel $\gamma$ und mit der der Translation den Winkel $\psi$.

Dies vorausgesetzt, tritt an die Stelle der Integralgleichung VI die allgemeinere folgende:

20) $$n'^2 - 1 = \Sigma \frac{m' A'^2}{m \mathfrak{A}^2} \frac{T^2}{T'^2},$$

wo $T$ die Schwingungsdauer der Aethertheilchen, $T'$ die der Körpertheilchen bedeutet. Man hat dann weiter:

$$\Sigma \frac{m' A'^2}{m \mathfrak{A}^2} = n^2 - 1$$

$$\frac{T}{T'} = 1 - \frac{g}{\omega'} \cos(\psi - \gamma),$$

sofern nämlich das Verhältniss der Schwingungsdauern entsprechend dem Doppler'schen Princip[1]) auf ein Verhältniss der Componente der Translationsgeschwindigkeit g parallel der Strahlrichtung und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit $\omega'$ im intermolekularen Aether zurückgeführt wird. Wir werden im Folgenden die höheren Potenzen des kleinen Bruches $\frac{g}{\omega}$ vernachlässigen, so dass sich also schreiben lässt:

$$21)\qquad n'^2 - 1 = (n^2 - 1)\left(1 - 2\frac{g}{\omega}\cos(\psi - \gamma)\right).$$

Ist nun der leuchtende Punkt in relativer Ruhe zu den Körpertheilchen, so lassen sich die rad. vect. der Wellenfläche sowie diese selbst am leichtesten auf dem zusammenhängenden Gerippe der Körpertheilchen markiren. In diesem Sinne ist vorstehende Gleichung, die sich auch auf die Form bringen lässt:

$$22)\qquad \begin{aligned} n' &= n\left(1 - \frac{gk}{\omega}\cos(\psi - \gamma)\right) \\ n^2 &= n_1^2 \sin^2\gamma + n_2^2 \cos^2\gamma \\ k &= \frac{n^2 - 1}{n^2}, \\ \omega' &= \omega + gk\cos(\psi - \gamma), \end{aligned}$$

zugleich die Gleichung der Wellenfläche. Die Verlängerung oder Verkürzung der rad. vect. erfolgt sonach in anisotropen wie isotropen Mitteln nach dem gleichen Gesetze.

Denkt man sich dagegen den Erschütterungsmittelpunkt in relativer Ruhe zu den Aethertheilchen und fixirt dem entsprechend die Strahlengeschwindigkeit durch den Aether, so bleibt noch zu beachten, dass durch eine feste Richtung $\gamma_0$ des Raumes gleichzeitig mit der undulatorischen Strahlbewegung die ponderablen Theilchen einer Krystallrichtung $\gamma$ hindurchgehen, deren Lage durch den Aberrationswinkel:

$$\alpha = \frac{g}{\omega}\sin(\psi - \gamma_0)$$

1) Wied. Ann. I, p. 589.

bestimmt ist. Und wäre ebenso umgekehrt $\gamma$ bekannt, so findet man $\gamma_0$ mittelst der Beziehung:

$$\gamma_0 = \gamma + \alpha.$$

Mit Rücksicht hierauf schreibt sich der Ausdruck für $n^2$ nun auch so:

$$n^2 = n_1^2 \sin^2(\gamma_0 - \alpha) + n_2^2 \cos^2(\gamma_0 - \alpha)$$
$$= n_1^2 \sin^2\gamma_0 + n_2^2 \cos^2\gamma_0 - 2(n_1^2 - n_2^2) \sin\gamma_0 \cos\gamma_0\, \alpha.$$

Und coordinirt man schliesslich der Richtung $\gamma_0$ für den Ruhezustand des Mittels das Geschwindigkeitsverhältniss $n_0$, so erhält jetzt die Gl. 21 die Form:

$$n'^2 - 1 = [n_0^2 - 1 - 2(n_1^2 - n_2^2)\sin\gamma_0\cos\gamma_0\,\alpha]\left(1 - 2\frac{g}{\omega}\cos(\psi - \gamma_0)\right)$$

und bei der Vernachlässigung der kleinen Grössen höherer Ordnung:

$$n'^2 =$$
$$n_0^2 - 2\frac{g}{\omega}[(n_0^2 - 1)\cos(\psi - \gamma_0) + (n_1^2 - n_2^2)\sin\gamma_0\cos\gamma_0\sin(\psi - \gamma_0)]$$
$$= n_0^2 - 2\frac{g}{\omega}[(n_1^2 - 1)\sin\psi\sin\gamma_0 + (n_2^2 - 1)\cos\psi\cos\gamma_0].$$

Lässt man im Folgenden die angehängten $_0$ fort, ersetzt die Geschwindigkeitsverhältnisse durch die Geschwindigkeiten selbst und führt für die axialen Richtungen die Coefficienten $k_1$, $k_2$ ein, so erhält man nach Ausziehung der Wurzel:

$$\text{23)}\qquad \frac{1}{\omega'} = \sqrt{\frac{\sin^2\gamma}{\omega_1^2} + \frac{\cos^2\gamma}{\omega_2^2}} - g\left(\frac{k_1}{\omega_1^2}\sin\psi\sin\gamma + \frac{k_2}{\omega_2^2}\cos\psi\cos\gamma\right).$$

Es ist dies die Gleichung der Wellenfläche des bewegten anisotropen Mittels, bezogen auf die ruhenden Aetherpunkte. Um dieselbe auch in Punkt-Coordinaten auszudrücken, setze man noch:

$$y = \omega' \sin\gamma, \qquad x = \omega' \cos\gamma.$$

Alsdann ergibt sich leicht:

$$\text{23b)}\qquad \omega_2^2(y - g k_1 \sin\psi)^2 + \omega_1^2(x - g k_2 \cos\psi)^2 = \omega_1^2 \omega_2^2.$$

Die beiden letzten Gleichungen sind identisch mit den in meiner Astronomischen Undulationstheorie (S. 176) direct aus der Erfahrung abgeleiteten Gleichungen 67 und 65.

Der hier entwickelten Strahlengeschwindigkeit $\omega'$ in

der Richtung $\gamma$ ordnet sich eine Normalgeschwindigkeit $\omega'_n$ längs der Richtung $\chi$ zu, die sich darstellt als ein vom Centrum auf die bezügliche Tangentialebne gefälltes Perpendikel. Sie ist gegeben durch den Ausdruck:

$$\omega'_n = \sqrt{\omega_1^2 \sin^2\chi + \omega_2^2 \cos^2\chi} + g\,(k_1 \sin\psi \sin\chi + k_2 \cos\psi \cos\chi). \tag{24}$$

Den Versuch einer unmittelbaren theoretischen Begründung desselben findet man in meinem Buche SS. 212—216; sie ist weniger anschaulich und zugleich umständlicher, sofern nämlich die Schwingungsdauern der Aether- und Körpertheilchen, welche in der Richtung $\chi$ der gleichen Sinusoide angehören, in dem Verhältniss stehen:

$$\left(\frac{T}{T'}\right)_n = 1 - \frac{g}{\omega_n}\,\frac{\cos(\psi-\gamma)}{\cos(\gamma-\chi)}.$$

In der That sind es also hier die Strahlcylinder, welche mittelst der einfacheren Voraussetzungen zum Ziele führen.

---

## III.

Stellt man sich jetzt weiter die Aufgabe, den Brechungs- und Extinctionscoefficienten der (ruhenden) homoedrischen Mittel als eine Function der Wellenlänge in's Auge zu fassen, so würde dem behandelten ersten dioptrischen Grundgesetz ein zweites zur Seite zu stellen sein, welches die Schwingungsarbeit der Aether- und Körpertheilchen als Wirkung der inneren Kräfte der Körpermaterie und ihrer Wechselwirkung mit dem Aether darstellt. Es möge mir gestattet sein, auch über diesen schwierigen Gegenstand meine Ideen in Kürze vorzulegen; sie sind wesentlich auf Grundlage der Erfahrung, zumeist der Erscheinungen der anomalen Dispersion, gebildet worden.

Wenn zunächst meine Versuche über die Farbenzerstreuung der Gase (entsprechend den Ergebnissen Biot's und Gernez's über die Rotationspolarisation der Dämpfe) gelehrt haben, dass die Dispersion qualitativ vom Aggregatzustande unabhängig ist, so werden die in Betracht kommenden Körperkräfte weniger wohl von Molekül zu

Molekül als vielmehr innerhalb des Moleküls von Atom zu Atom wirksam sein. Man wird sich daher die in Rede stehenden Vorgänge einigermassen versinnlichen können, wenn man sich in einem ausgedehnten und tiefen Behälter viele und kleine, aber massige Kugeln suspendirt denkt, deren Individuen gruppenweise durch starke elastische Federn zu stabilen Formen verbunden sind, deren Gruppen durch schwächere Federn aus einander gehalten werden, und deren sämmtliche Zwischenräume durch eine unzusammendrückbare Flüssigkeit ausgefüllt werden. Erregt man dann in dieser Flüssigkeit passende elliptische Wellen, so werden die trägen Kügelchen in ähnlicher Weise hemmend und fördernd auf die Flüssigkeitstheilchen und diese letzteren fördernd und hemmend auf die ersteren einwirken wie bei der Fortpflanzung des Lichtes die Aether- und Körpertheilchen.

Darf man sich in der That die Aethertheilchen als ein Continuum bildend und von geringer Masse, die Körpertheilchen als zwar gleichfalls wenig ausgedehnt, aber als massig und discret geordnet vorstellen, so ist einzusehen, dass der Einfluss dieser letzteren sich gewissermassen localisirt geltend machen, d. h. von wenigen, verhältnissmässig weit von einander abstehenden Centren aus vermöge ihrer gegenseitigen Einwirkung und ihrer Rückwirkung auf den Aether eine neue dynamische Kräftevertheilung bewirken werde.

Zunächst wird die Deformation des inneren Aethers wegen der Reaction der Körpertheilchen von Punkt zu Punkt anders verlaufen als einer pendelartigen Oscillation von gleicher Amplitude und Schwingungsdauer im Weltäther entspricht. Es wird ihr daher auch ein anderer Mittelwerth der Deformationsconstante zukommen, und möglicher Weise werden selbst Glieder, welche höhere Differentialquotienten der Ausschläge nach den Axen enthalten, hinzutreten. Andererseits werden die Elemente der Atomgruppen ebenfalls Verdrehungen, deren Folge das Auftreten einer weiteren Spannungsconstante ist, daneben aber auch Verschiebungen erfahren. Ich mache hier nun die Annahme, dass die inneren Kräfte, welche sich einer Aenderung der

stabilen Gleichgewichtsform des Moleküles widersetzen, stets begleitet seien von Abstossungskräften zwischen den Atomen, dergestalt, dass bei eintretender Störung die ersteren das schwingende Theilchen in seine frühere Lage zurückzuführen, die letzteren dagegen aus derselben zu entfernen streben. Diese aus den relativen Abstandsänderungen hervorgehenden Kräfte mögen zum Theil den Verschiebungen, zum Theil den Verschiebungsgeschwindigkeiten und möglicher Weise sogar den höheren Potenzen derselben proportional sein. Ist aber der Aether eine unzusammendrückbare elastische Flüssigkeit, so werden seine Theilchen in jedem Augenblick die vorhandenen Lücken auszufüllen suchen und auch die gleichfalls elastischen Körpertheilchen in dieselben hineintreiben.

Eine jede der hier aufgeführten Kräfte leistet in jedem Augenblick eine gewisse Arbeit $dW$, die für die einen positiv, für die andern negativ ist. Und da man zufolge Gl. V weiss, dass die Summe der durch die Beschleunigung gemessenen Arbeiten der Aether- und Köpertheilchen gleich der Deformationsarbeit des Weltäthers ist, so gelangt man zu dem folgenden zweiten, jenen ersten ergänzenden Satz:

VII. $$\Sigma dW = 0.$$

Bevor ich nun die einzelnen Glieder berechne, bemerke ich, dass alle Ausschläge als unendlich klein genommen werden sollen, so dass die erwähnten Kräftefunctionen in ihrer einfachsten Form zur Anwendung kommen. Ferner soll das Mittel vorläufig aus einer einzigen Molekularqualität bestehen, und sollen die Theilchen um die Coordinatenaxen als Symmetrieaxen geordnet sein. Dies vorausgesetzt, denke man sich um irgendwelche Richtung den Strahlcylinder construirt, und es mögen wieder die Ausschläge der Aethertheilchen desselben zur Zeit $t$ mit $\xi, \eta, \zeta$, die der Körpertheilchen mit $\xi', \eta', \zeta'$ bezeichnet werden. Nimmt man die Amplituden der ersteren als verhältnissmässig gross an gegen die der letzteren, so werden demnach zwei Theilchen, die in der Ruhelage beisammen liegen, sich zur Zeit $t = t_1$ um irgend eine merkliche Strecke getrennt haben, dagegen werden zwei andere, die in der

Gleichgewichtslage von einander abstanden, in diesem Augenblick eben zusammentreffen, so dass man für sie hat:

$$t = t_1 \quad \xi_1 = \xi'_1, \quad \eta_1 = \eta'_1, \quad \zeta_1 = \zeta'_1.$$

Das Aethertheilchen steht zunächst unter dem Einfluss der das System anregenden Deformationskraft des Weltäthers mit den Componenten:

$$e\Delta_2\xi_1, \quad e\Delta_2\eta_1, \quad e\Delta_2\zeta_2.$$

Durch diese Anregung wird auf das Körpertheilchen ein Druck geübt, dessen Componenten seien:

$$-d_x\Delta_2\xi'_1, \quad -d_y\Delta_2\eta'_1, \quad -d_z\Delta_2\zeta'_1,$$

und so erhält das Aethertheilchen in diesem Moment den gleichen, entgegengesetzten Reactionsdruck:

$$+d_x\Delta_2\xi_1, \quad +d_y\Delta_2\eta_1, \quad +d_z\Delta_2\zeta_1.$$

Denkt man sich andererseits die primitive Kraftwirkung von der Körpermasse ausgehend und dadurch die Spannungskräfte entwickelt:

$$e'_x\Delta_2\xi'_1, \quad e'_y\Delta_2\eta'_1, \quad e'_z\Delta_2\zeta'_1,$$

so mögen die zugehörigen Drucke und Gegendrucke bezeichnet werden für die Aethertheilchen durch:

$$-d'_x\Delta_2\xi_1, \quad -d'_y\Delta_2\eta_1, \quad -d'_z\Delta_2\zeta_1$$

und für die Körpertheilchen durch:

$$+d'_x\Delta_2\xi'_1, \quad +d'_y\Delta_2\eta'_1, \quad +d'_z\Delta_2\zeta'_1.$$

Sonach ist die totale Deformationskraft des Aethers beispielsweise parallel der X-Axe:

$$[e-(d_x-d'_x)]\Delta_2\xi_1 = (e-\varepsilon_x)\Delta_2\xi_1$$

und die des Körpertheilchens in der nämlichen Richtung:

$$(e'_x+\varepsilon_x)\Delta_2\xi'_1 = \varepsilon'_x\Delta_2\xi'_1.$$

Zu den besprochenen Kräften der Gestaltsänderung, die der Aether- und Körpermaterie gemeinschaftlich zugelegt wurden, kommen weiter die zwischen den Atomen der letzteren supponirten Abstossungskräfte. Nehmen wir an, dass das betrachtete Körpertheilchen zur Zeit $t = t_1$ durch eine Kraft mit den Componenten:

$$+\mathfrak{k}_x\xi'_1, \quad +\mathfrak{k}_y\eta'_1, \quad +\mathfrak{k}_z\zeta'_1$$

gegen die Gleichgewichtslage zurückgetrieben wird. Für diesen Moment erhält man daher die Reactionsdrucke:

Für die Aethertheilchen:

$$-\varkappa_x\xi_1, \quad -\varkappa_y\eta_1, \quad -\varkappa_z\zeta_1$$

und für die Körpertheilchen:

$$+\varkappa_x \xi'_1, \quad +\varkappa_y \eta'_1, \quad +\varkappa_z \zeta'_1,$$

so dass z. B. parallel der X-Axe für beide die Totalkräfte entwickelt werden:

$$-\varkappa_x \xi_1$$

$$+(\mathfrak{k}_x+\varkappa_x)\xi'_1=\varkappa'_x\xi'_1.$$

Analoge Bemerkungen gelten für die Kräfte, die der Oscillationsgeschwindigkeit der Aether- und Körpertheilchen proportional sind, und die entsprechend bezeichnet werden sollen durch:

$$-\gamma_x \frac{d\xi_1}{dt}$$

$$+(\mathfrak{g}_x+\gamma_x)\frac{d\xi'_1}{dt}=\gamma'_x\frac{d\xi'_1}{dt}.$$

Ich fasse dieselben mit den ersteren zu den Gesammtkräften:

$$-\varkappa_x\left(\xi_1+\delta\frac{d\xi_1}{dt}\right)$$

$$+\varkappa'_x\left(\xi'_1+\delta\frac{d\xi'_1}{dt}\right)$$

zusammen und nehme anticipando (vgl. S. 46) an, dass das Verhältniss $\delta$ für Aether- und Körpertheilchen gleich und überhaupt von der Orientirung unabhängig sei.

Eine letzte Klasse von in Betracht kommenden Kräften bilden diejenigen, die aus der Flüssigkeit und Unzusammendrückbarkeit des anisotrop angeordneten Systems hervorgehen, und deren Totalarbeit in jedem Augenblick gleich Null ist. Es sind zum Theil solche, welche mit der Dissymmetrie der Anordnung verschwinden, zum Theil solche, welche auch in isotropen Mitteln bestehen bleiben.

Vermöge der ersteren sind den bewegenden Kräften der Aethertheilchen gewisse Druckcomponenten:

$$\frac{dp_1}{dx}, \quad \frac{dp_1}{dy}, \quad \frac{dp_1}{dz}$$

hinzuzufügen, und lässt sich nach Reduction auf gleiche Phase dem p die Form geben:

$$p=\mathfrak{a}\frac{d\xi}{dx}+\mathfrak{b}\frac{d\eta}{dy}=\mathfrak{c}\frac{d\zeta}{dz}. \tag{25}$$

Die zuletzt genannten auch in isotropen Mitteln auf-

tretenden Kräfte sollen endlich für Aether- und Körpertheilchen kurz mit

$$f_x, \quad f_y, \quad f_z$$
$$f'_x, \quad f'_y, \quad f'_z$$

bezeichnet werden, und gelten für sie paarweise die Beziehungen:

$$f_x d\mathfrak{A}_x + \Sigma f'_x d\mathfrak{A}'_x = 0$$
$$f_y d\mathfrak{A}_y + \Sigma f'_y d\mathfrak{A}'_y = 0$$
$$f_z d\mathfrak{A}_z + \Sigma f'_z d\mathfrak{A}'_z + 0.$$

Nachdem hiermit die Einzelberechnung der sämmtlichen wirksamen Kräfte abgeschlossen, erhalten nunmehr die Differentialgleichungen der Bewegung die für die laufende Zeit geltende Form:

$$\text{VIII.} \quad \begin{aligned}
m\frac{d^2\xi}{dt^2} &= (e - \Sigma\varepsilon_x)\Delta_2\xi - \Sigma\varkappa_x\left(\xi + \delta\frac{d\xi}{dt}\right) + \frac{dp}{dx} + f_x \\
m'\frac{d^2\xi'}{dt^2} &= \varepsilon'_x\Delta_2\xi' + \varkappa'_x\left(\xi' + \delta\frac{d\xi'}{dt}\right) + f'_x \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots \\
m\frac{d^2\eta}{dt^2} &= (e - \Sigma\varepsilon_y)\Delta_2\eta - \Sigma\varkappa_y\left(\eta + \delta\frac{d\eta}{dt}\right) + \frac{dp}{dy} + f_y \\
m'\frac{d^2\eta'}{dt^2} &= \varepsilon'_y\Delta_2\eta' + \varkappa'_y\left(\eta' + \delta\frac{d\eta'}{dt}\right) + f'_y \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots \\
m\frac{d^2\zeta}{dt^2} &= (e - \Sigma\varepsilon_z)\Delta_2\zeta - \Sigma\varkappa_z\left(\zeta + \delta\frac{d\zeta}{dt}\right) + \frac{dp}{dz} + f_z \\
m'\frac{d^2\zeta'}{dt^2} &= \varepsilon'_z\Delta_2\zeta' + \varkappa'_z\left(\zeta' + \delta\frac{d\zeta'}{dt}\right) + f'_z \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots,
\end{aligned}$$

sofern unter den in sie eingehenden Coefficienten Werthe verstanden werden, welche die Mittelwerthe sind für alle in der Volumeinheit enthaltenen Massetheilchen.

Dieselben gelten, so lange man die Summenzeichen fortlässt, für optisch-chemisch einfache Mittel, und sind die Coordinatenaxen zugleich die Symmetrieaxen. Es ist indess leicht, vorstehende Entwicklung auf beliebig zusammengesetzte Mittel zu erweitern. Es seien m verschiedene Molekularqualitäten vorhanden, $m'_1$, $m'_2 \ldots m'_m$, eine jede um

drei rechtwinklige Axen symmetrisch geordnet, aber diese m Axensysteme seien um ein erstes als Hauptaxensystem regellos zerstreut. Ich wähle das Hauptaxensystem so, dass für die untersuchte Strahlenrichtung keine Drehcomponenten auftreten. Man hat dann folglich in den drei auf die Aetherschwingungen bezüglichen Gleichungen so viele $\varepsilon$ und $\varkappa$ enthaltende Glieder, als heterogene Körpermassen da sind. Dazu kommen 3m Gleichungen für die Schwingungscomponenten dieser letzteren. Man multiplicire nun eine jede mit dem zugehörigen Wegelement $d\mathfrak{A}_x$, $d\mathfrak{A}_y$, $d\mathfrak{A}_z$; $d\mathfrak{A}'_x$, $d\mathfrak{A}'_y$, $d\mathfrak{A}'_z \ldots$ und addire sie sämmtlich. Es fallen dann die Arbeiten der Druckkräfte für sich heraus, und so erhält man das System der beiden Gleichungen:

$$\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}d\mathfrak{A}_x+\frac{d^2\eta}{dt^2}d\mathfrak{A}_y+\frac{d^2\zeta}{dt^2}d\mathfrak{A}_z\right)+\Sigma m'\left(\frac{d^2\xi'}{dt^2}d\mathfrak{A}'_x+\frac{d^2\eta'}{dt^2}d\mathfrak{A}'_y+\frac{d^2\zeta'}{dt^2}d\mathfrak{A}'_z\right)$$
$$=e\,(\Delta_2\xi\, d\mathfrak{A}_x+\Delta_2\eta\, d\mathfrak{A}_y+\Delta_2\zeta\, d\mathfrak{A}_z),$$

$$\Sigma\left\{-\left[\varepsilon_x\Delta_2\xi+\varkappa_x\left(\xi+\delta\frac{d\xi}{dt}\right)\right]d\mathfrak{A}_x+\left[\varepsilon'_x\Delta_2\xi'+\varkappa'_x\left(\xi'+\delta\frac{d\xi'}{dt}\right)\right]d\mathfrak{A}'_x\right\}$$

$$\Sigma\left\{-\left[\varepsilon_y\Delta_2\eta+\varkappa_y\left(\eta+\delta\frac{d\eta}{dt}\right)\right]d\mathfrak{A}_y+\left[\varepsilon'_y\Delta_2\eta'+\varkappa'_y\left(\eta'+\delta\frac{d\eta'}{dt}\right)\right]d\mathfrak{A}'_y\right\}$$

$$\Sigma\left\{-\left[\varepsilon_z\Delta_2\zeta+\varkappa_z\left(\zeta+\delta\frac{d\zeta}{dt}\right)\right]d\mathfrak{A}_z+\left[\varepsilon'_z\Delta_2\zeta'+\varkappa'_z\left(\zeta'+\delta\frac{d\zeta'}{dt}\right)\right]d\mathfrak{A}'_z\right\}=0,$$

sofern nämlich die erste derselben mit Gl. V identisch ist. Die letzte Gleichung giebt sonach die Specialisirung des Inhaltes des Ausdrucks VII.

Nun beachte man, dass die Arbeitsdifferenzen der drei Summenzeichen dieser Gleichung, die parallel den bezüglichen Axen geleistet werden, lediglich in der Ueberwindung von solchen Widerständen bestehen, die einander als die Componenten fester Spontan- und Reactionskräfte zugeordnet sind, und dass sie unabhängig erscheinen von den hydrodynamischen Drucken. Man darf hieraus schliessen, dass zunächst in der Gesammtgleichung jede der drei Summen für sich zu annulliren ist, und dass dann innerhalb jeder ebenso viele Gleichungen bestehen, als heterogene Molekularqualitäten vorhanden sind.

Demzufolge hat man die 3m Einzelgleichungen:

$$\left[\varepsilon_x \varDelta_2 \xi + \varkappa_x\left(\xi + \delta\frac{d\xi}{dt}\right)\right] d\mathfrak{A}_x = \left[\varepsilon'_x \varDelta_2 \xi' + \varkappa'_x\left(\xi' + \delta\frac{d\xi'}{dt}\right)\right] d\mathfrak{A}'_x$$

$$\text{IX.}\quad \left[\varepsilon_y \varDelta_2 \eta + \varkappa_y\left(\eta + \delta\frac{d\eta}{dt}\right)\right] d\mathfrak{A}_y = \left[\varepsilon'_y \varDelta_2 \eta' + \varkappa'_y\left(\eta' + \delta\frac{d\eta'}{dt}\right)\right] d\mathfrak{A}'_y$$

$$\left[\varepsilon_z \varDelta_2 \zeta + \varkappa_z\left(\zeta + \delta\frac{d\zeta}{dt}\right)\right] d\mathfrak{A}_z = \left[\varepsilon'_z \varDelta_2 \zeta' + \varkappa'_z\left(\zeta' + \delta\frac{d\zeta'}{dt}\right)\right] d\mathfrak{A}'_z.$$

Wir wollen jetzt die Gl. V und IX unter der speciellen Annahme integriren, dass die Extinctions- und Propagationsrichtung zusammenfallen. In diesem Falle ist $\varrho=0$ (vgl. S. 24) und daher $\nu=a$, $\mathfrak{q}=b$, und die Aetherschwingung wird linear[1]), so dass zugleich in den Ausdrücken III

$$\psi_x = \psi_y = \psi_z.$$

Ersetzt man wieder die Wegelemente durch die ihnen proportionalen Amplituden und fasst nach Eliminirung der laufenden Zeit die Cosinus und Sinus der axialen Anomalien $\varDelta$ mit den Amplitudencomponenten der Körpertheilchen und ebenso die beiden Bestandtheile a, b der Charakteristik zu complexen Gesammtwerthen zusammen, so erhält man schliesslich in Uebereinstimmung mit Gl. VI:

$$n^2 - 1 = \frac{\Sigma m'(A'^2_x + A'^2_y + A'^2_z)}{m\mathfrak{A}^2},$$

oder bei Einführung der Cosinus $U=\frac{\mathfrak{A}_x}{\mathfrak{A}}$, $V=\frac{\mathfrak{A}_y}{\mathfrak{A}}$, $W=\frac{\mathfrak{A}_z}{\mathfrak{A}}$ der Winkel zwischen der restaurirten Schwingungsrichtung der Aethertheilchen und den Coordinatenaxen:

$$26)\quad n^2 - 1 = \left(\Sigma\frac{m'A'^2_x}{m\mathfrak{A}_x^2}\right)U^2 + \left(\Sigma\frac{m'A'^2_y}{m\mathfrak{A}_y^2}\right)V^2 + \left(\Sigma\frac{m'A'^2_z}{m\mathfrak{A}_z^2}\right)W^2$$

und dazu:

---

1) Es entspricht nämlich, wie in Wied. Ann. III, p. 98 gezeigt ist, dem senkrechten Einfall eine lineare (thatsächliche) Normalschwingung, der sich dann auch eine lineare (virtuelle) Strahlschwingung zuordnet.

$$27)\quad \begin{cases} \dfrac{A'^2_x}{\mathfrak{A}_x^2} = \dfrac{\mathfrak{A}'^2_x(\cos\Delta_x + \sqrt{-1}\sin\Delta_x)}{\mathfrak{A}_x^2} \\ \quad = \dfrac{\varkappa_x(\lambda^2 - \sqrt{-1}\,2\pi v\delta\lambda) - 4\pi^2\varepsilon_x n^2}{\varkappa'_x(\lambda^2 - \sqrt{-1}\,2\pi v\delta\lambda) - 4\pi^2\varepsilon'_x n^2} \\ \dfrac{A'^2_y}{\mathfrak{A}_y^2} = \dfrac{\mathfrak{A}'^2_y(\cos\Delta_y + \sqrt{-1}\sin\Delta_y)}{\mathfrak{A}_y^2} \\ \quad = \dfrac{\varkappa_y(\lambda^2 - \sqrt{-1}\,2\pi v\delta\lambda) - 4\pi^2\varepsilon_y n^2}{\varkappa'_y(\lambda^2 - \sqrt{-1}\,2\pi v\delta\lambda) - 4\pi^2\varepsilon'_y n^2} \\ \quad \cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot \end{cases}$$

Diese Gleichungen enthalten nun meines Erachtens nicht bloss das allgemeine gültige Dispersionsgesetz, sondern sie umfassen zugleich die Dispersion der optischen Axen und den Dichroismus. Indem ich indess bezüglich dieser letzteren auf eine frühere Arbeit verweise[1]), beschränke ich mich im Folgenden mehr auf die Refraction und Absorption längs einer gegebenen Richtung. Es sollen daher nur die nothwendigsten Transformationen durchgeführt werden.

Denkt man sich zunächst die vorstehenden drei Summen, die einer gegebenen Krystallrichtung für einen bestimmten Werth von:

$$\frac{\lambda^2 - \sqrt{-1}\,2\pi v\delta\lambda}{n^2}$$

entsprechen, constant gehalten, während man U, V, W variirt, so liefert Gleichung 26 das der gegebenen Richtung bei constanter innerer Verrückung zugeordnete sogenannte Plücker'sche Ellipsoid als das Ellipsoid der gleichen Arbeit, bezogen auf seine Hauptaxen. Dasselbe lässt sich sonach auch auf die Form bringen:

$$(a + b\sqrt{-1})^2 =$$
$$(a_x + b_x\sqrt{-1})^2 U^2 + (a_y + b_y\sqrt{-1})^2 V^2 + (a_z + b_z\sqrt{-1}) W^2.$$

Diese Gleichung zerfällt aber weiter in zwei getrennte, deren Coexistenz an die Bedingung geknüpft ist:

$$\frac{2ab}{a^2 - b^2} = \frac{2a_x b_x}{a_x^2 - b_x^2} = \frac{2a_y b_y}{a_y^2 - b_y^2} = \frac{2a_z b_z}{a_z^2 - b_z^2}$$

oder wenn zur Abkürzung $\frac{b}{a} = \text{tang}\,\eta$ gesetzt wird:

1) Pogg. Ann. Erg. Bd. VIII, p. 444—474.

$$\operatorname{tang} 2\eta = \operatorname{tang} 2\eta_x = \operatorname{tang} 2\eta_y \operatorname{tang} 2\eta_z.$$

Daraus folgt dann sofort, dass auch:

28) $$\operatorname{tang} \eta = \operatorname{tang} \eta_x = \operatorname{tang} \eta_y = \operatorname{tang} \eta_z,$$

d. h. das Verhältniss des Hauptextinctions- und Hauptrefractionscoefficienten ist von der Orientirung unabhängig; man darf daher die Gleichung des Ellipsoides sowohl auf die Refractionscoefficienten a als die Extinctionscoefficienten b beziehen, so dass sich schreiben lässt:

$$a^2 = a_x^2 U^2 + a_y^2 V^2 + a_z^2 W^2$$
$$b^2 = b_x^2 U^2 + b_y^2 V^2 + b_z^2 W^2$$
$$a^2 \pm b^2 = (a_x^2 \pm b_x^2) U^2 + (a_y^2 \pm b_y^2) V^2 + (a_z^2 \pm b_z^2) W^2.$$

Zu einer Vereinfachung der erhaltenen Ausdrücke gelangt man weiter mittelst der Erwägung, dass sich ein unendlich dünner Strahlcylinder, den man um irgendwelche Krystallrichtung herum gelegt denkt, sich bezüglich seiner brechenden Kraft nicht von dem eines isotropen Mittels unterscheidet, in welchem das Amplitudenverhältniss $\frac{A'}{\mathfrak{A}}$ den gleichen Werth hat. Es wird daher auch in Krystallen die brechende Kraft darstellbar sein durch einen Ausdruck von der Form:

29) $$n^2 - 1 = \Sigma \frac{m'}{m} \frac{\varkappa(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon n^2}{\varkappa'(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon' n^2}.$$

Behufs dessen Identificirung mit dem vorstehenden mögen zunächst neue Constanten $\varepsilon_\xi$, $\varepsilon_\eta$, $\varepsilon_\zeta$; $\varepsilon'_\xi$, $\varepsilon'_\eta$, $\varepsilon'_\zeta$; $\varkappa_\xi \ldots$; $\varkappa'_\xi \ldots$ und neue Winkel $\mathfrak{U}, \mathfrak{V}, \mathfrak{W}$ eingeführt werden, welche mit den früheren durch die Relationen verknüpft seien:

$$\left(\Sigma \frac{m'}{m} \frac{\varkappa_x(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon_x n^2}{\varkappa'_x(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon'_x n^2}\right) U^2$$
$$= \Sigma \left(\frac{m'}{m} \frac{\varkappa_\xi(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon_\xi n^2}{\varkappa'_\xi(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon'_\xi n^2} \mathfrak{U}^2\right)$$
$$\left(\Sigma \frac{m'}{m} \frac{\varkappa_y(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon_y n^2}{\varkappa'_y(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon'_y n^2}\right) V^2$$
$$= \Sigma \left(\frac{m'}{m} \frac{\varkappa_\eta(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi^2 \varepsilon_\eta n^2}{\varkappa'_\eta(\lambda^2 - \sqrt{-1}\, 2\pi v \delta\lambda) - 4\pi \varepsilon'_\eta n^2} \mathfrak{V}^2\right)$$

. . . . . . . . . . . . . .

Alsdann lässt sich die rechte Seite des Ausdrucks 26 unter ein einziges Summenzeichen zusammenfassen, und soll derselbe sich mit Gl. 29 decken, so müssen die Bedingungen erfüllt sein:

$$30)\qquad \begin{aligned} &\frac{\varepsilon_\xi}{\varkappa_\xi}=\frac{\varepsilon_\eta}{\varkappa_\eta}=\frac{\varepsilon_\zeta}{\varkappa_\zeta} \\ &\frac{\varepsilon'_\xi}{\varkappa'_\xi}=\frac{\varepsilon'_\eta}{\varkappa'_\eta}=\frac{\varepsilon'_\zeta}{\varkappa'_\zeta}=\frac{L^2}{4\pi^2} \\ &\frac{\varepsilon_\xi}{\varepsilon'_\xi}\mathfrak{U}^2+\frac{\varepsilon_\eta}{\varepsilon'_\eta}\mathfrak{V}^2+\frac{\varepsilon_\zeta}{\varepsilon'_\zeta}\mathfrak{W}^2=\frac{\varepsilon}{\varepsilon'} \\ &\frac{\varkappa_\xi}{\varkappa'_\xi}\mathfrak{U}^2+\frac{\varkappa_\eta}{\varkappa'_\eta}\mathfrak{V}^2+\frac{\varkappa_\zeta}{\varkappa'_\zeta}\mathfrak{W}^2=\frac{\varkappa}{\varkappa'}. \end{aligned}$$

Die Bedeutung dieser neuen Constanten ergibt sich daraus, dass, wenn die Werthe aller zusammengehörigen Systeme $\varepsilon_\xi \dots \varkappa_\xi \dots$ für alle Massen $m'_1$, $m'_2 \dots$ bis auf ein einziges für eine Masse $m'_\mu$ gleich Null gesetzt werden, die Cosinus U, V, W zwischen Hauptaxensystem und gegebener Krystallrichtung mit den bezüglichen $\mathfrak{U}$, $\mathfrak{V}$, $\mathfrak{W}$ zusammenfallen, dass dann also die Hauptaxen des zugehörigen Ellipsoides in eine Lage $\Xi$, $H$, $Z$ hineinkommen. Die in Rede stehenden Coefficienten charakterisiren folglich die einzelne Molekularqualität in Bezug auf Verschiebungen, die deren eigenen Symmetrieaxen parallel sind, und darum sind die $\mathfrak{U}$, $\mathfrak{V}$, $\mathfrak{W}$ die Cosinus der Winkel zwischen diesen Symmetrieaxen und der gegebenen Richtung.

Aus vorstehenden Bedingungen schliesst man ferner, dass die Reactionen den erregenden Kräften proportional sind, und dass das Verhältniss derjenigen Körperkräfte, welche wegen der Gestaltsänderung die schwingenden Theilchen in die Gleichgewichtslage zurückzuführen streben, und derjenigen, welche wegen der relativen Abstandsänderungen sie von derselben entfernen, von der Orientirung unabhängig ist.

Für $\lambda = 0$ und $\lambda = \infty$ leitet man jetzt ab:

$$31)\qquad n_0{}^2-1=\Sigma\frac{m'\varepsilon}{m\varepsilon''},\quad n_\infty{}^2-1=\Sigma\frac{m'\varkappa}{m\varkappa''},$$

Ausdrücke, welche bei Bezugnahme auf Gl. 30 und 26 Ellipsoide repräsentiren und sich daher unter Einführung der axialen Brechungsverhältnisse auch so schreiben lassen:

31b) $$n^2_0 = (n^2_0)_x U^2 + (n^2_0)_y V^2 + (n^2_0)_z W^2$$
$$n^2_\infty = (n^2_\infty)_x U^2 + (n^2_\infty)_y V^2 + (n^2_\infty)_z W^2.$$

Denkt man sich jetzt, dass die Werthe $\varepsilon_\xi \ldots \varepsilon'_\xi \ldots$ des Systems $m'_1$ die bezüglichen Werthe aller übrigen bedeutend an Grösse überragen, und dass andererseits die Werthe $\varkappa_\xi \ldots \varkappa'_\xi \ldots$ des Systems $m'_m$ die bei weitem grössten sind, so folgt, dass die Hauptaxen des Ellipsoids der ersten Gleichung gegen die der zweiten um irgendwelchen Winkel gedreht sind.

Sofern die $\varepsilon$ und $\varkappa$ als reell vorausgesetzt werden, findet folglich für die genannten extremen Wellenlängen keine Absorption Statt.[1] Den entsprechenden axialen Einzelamplituden kommen zufolge der Definition dieser Coefficienten die Verhältnisse zu:

32) $$\frac{\mathfrak{A}'^2_0}{\mathfrak{A}^2} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon' + \varepsilon}, \quad \frac{\mathfrak{A}'^2_0}{\mathfrak{A}^2 - \mathfrak{A}'^2_0} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$$
$$\frac{\mathfrak{A}'^2_\infty}{\mathfrak{A}^2} = \frac{\varkappa}{k + \varkappa}, \quad \frac{\mathfrak{A}'^2_\infty}{\mathfrak{A}^2 - \mathfrak{A}'^2_\infty} = \frac{\varkappa}{k},$$

so dass also diese Amplituden sich nahezu verhalten wie die Quadratwurzeln der Reactions- und Spontankräfte.

Definirt man schliesslich allgemein die dispergirende Kraft einer einzelnen Molekularqualität durch den Ausdruck:

33) $$D' = \frac{m'}{m}\left(\frac{\varkappa}{\varkappa'} - \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}\right),$$

so dass:

34) $$D' = D'_\xi \mathfrak{U}^2 + D'_\eta \mathfrak{V}^2 + D'_\zeta \mathfrak{W}^2,$$

und setzt noch:

35) $$\delta = \frac{\gamma}{\varkappa} = \frac{\gamma'}{\varkappa'} = \frac{1}{2\pi v}\frac{G}{L},$$

so gewinnt das Dispersionsgesetz (Gl. 29) die mehr übersichtliche Form:

X. $$n^2 - n^2_\infty = \Sigma \frac{D' n^2}{\frac{\lambda^2}{L^2} - \sqrt{-1}\, G \frac{\lambda}{L} - n^2}.$$

1) D. h. so lange man von der Grenzwirkung absieht.

Bezüglich der sich hieran anschliessenden allgemeinen Construction der Wellenfläche möge auf das in einer früheren Arbeit Gesagte[1]) verwiesen werden. Handelt es sich speciell um Mittel, deren Theilchen um ein einziges Axensystem regelmässig angeordnet sind, d. h. um Mittel ohne sogenannte Dispersion der Axen, so wird zugleich in Anbetracht dessen, dass man erfahrungsmässig in Gl. X D' meist als eine kleine Grösse betrachten darf, deren höhere Potenzen vernachlässigt werden können, und dass dem entsprechend das rechter Hand vorkommende n durch einen von Wellenlänge und Orientirung unabhängigen Mittelwerth ersetzt werden darf, das durch diese Gleichung repräsentirte Ellipsoid nach Lage und Grössenverhältniss seiner Axen für alle Schwingungsdauern constant. Unter dieser Voraussetzung lässt sich unmittelbar auf die Differentialgleichungen VIII zurückgehen, und man gelangt dann auf folgendem einfacheren Wege zum Ziel. Man multiplicire beispielsweise die erste derselben mit $\mathfrak{A}_x$, die zweite mit $\mathfrak{A}'_x$ und addire sie unter Beachtung, dass die letztere m mal vorkommt. So erhält man das System:

$$
36)\qquad
\begin{aligned}
m\mathfrak{A}_x \frac{d^2\xi}{dt^2} + \Sigma m'\mathfrak{A}'_x \frac{d^2\xi'}{dt^2} &= \mathfrak{c}\mathfrak{A}_x \Delta_2 \xi + \frac{dp}{dx}\mathfrak{A}_x \\
m\mathfrak{A}_y \frac{d^2\eta}{dt^2} + \Sigma m'\mathfrak{A}'_y \frac{d^2\eta'}{dt^2} &= \mathfrak{c}\mathfrak{A}_y \Delta_2 \eta + \frac{dp}{dy}\mathfrak{A}_y \\
m\mathfrak{A}_z \frac{d^2\zeta}{dt^2} + \Sigma m'\mathfrak{A}'_z \frac{d^2\zeta'}{dt^2} &= \mathfrak{c}\mathfrak{A}_z \Delta_2 \zeta + \frac{dp}{dz}\mathfrak{A}_z .
\end{aligned}
$$

Wir integriren dieselben wieder für den speciellen Fall, dass Extinctions- und Propagationsrichtung zusammenfallen, so dass die Aetherschwingungen linear werden und für p der Ausdruck 25 substituirt werden darf. Es kommt dann z. B. für die erste:

$$
\begin{aligned}
&m\mathfrak{A}_x^2 \cos\varphi + \Sigma m'\mathfrak{A}'^2_x \cos(\varphi - \Delta_x) \\
&= m[\mathfrak{A}_x^2 + (\mathfrak{a}\mathfrak{A}_x u + \mathfrak{b}\mathfrak{A}_y v + \mathfrak{c}\mathfrak{A}_z w)\mathfrak{A}_x u][(\nu^2 - q^2)\cos\varphi + 2\nu q \sin\varphi].
\end{aligned}
$$

Man schreibe nun zur Abkürzung:

$$\mathfrak{a}Uu + \mathfrak{b}Vv + \mathfrak{c}Ww = C$$

und eliminire die laufende Zeit. Alsdann folgt:

1) Pogg. Ann. Erg. Bd. VIII, 460.

$$\mathfrak{m}\mathfrak{A}_x^2 + \Sigma m'\mathfrak{A}'_x{}^2 \cos \Delta_x = m(\mathfrak{A}_x^2 + C\mathfrak{A}\mathfrak{A}_x u)(\nu^2 - q^2)$$
$$\Sigma m'\mathfrak{A}'_x{}^2 \sin \Delta_x = m(\mathfrak{A}_x^2 + C\mathfrak{A}\mathfrak{A}_x u) 2\nu q$$

oder kürzer unter Beachtung der Gl. 10 und 11:

$$[(a_x^2 - b_x^2) - (a^2 - b^2)] U = C(a^2 - b^2) u$$
$$2[a_x b_x - ab] U = C\, 2abu.$$

Fasst man dieselben zusammen und fügt die entsprechenden übrigen Gleichungen hinzu, so hat man:

$$\begin{aligned} &(n_x^2 - n^2) U = C n^2 u \\ 37)\qquad &(n_y^2 - n^2) V = C n^2 v. \\ &(n_z^2 - n^2) W = C n^2 w, \end{aligned}$$

also dieselben wie für den früher (S. 9) behandelten ideellen Typus II. Sofern indess die Brechungsverhältnisse complex sind, so darf man diese Gleichungen in Rücksicht auf die früher erwiesene Constanz des Verhältnisses des Hauptextinctions- und Hauptrefractionscoefficienten auf jeden derselben für sich beziehen. Von ihnen aus gelangt man nach bekanntem Verfahren zu den Bestimmungsstücken der zugeordneten Normale.

---

Die jetzt folgende Erörterung soll die wichtigeren Aufgaben der Dispersionslehre behandeln und zu dem Zweck an Gl. X anknüpfen.

Um die ihr entsprechende Dispersionscurve $n = f(\lambda)$ construiren zu können, hat man die Gleichung nach $n^2$ aufzulösen und das Reelle und Imaginäre zu trennen. Sie zerfällt alsdann in folgende zwei:

$$38)\qquad a^2 - b^2 = F'(\lambda), \quad 2ab = F''(\lambda),$$

von denen die erste die wesentlichsten Eigenschaften der Refractionscurve, die zweite die der Absorptionscurve begründet. Mit diesen Namen habe ich nämlich in früheren Aufsätzen die beiden entsprechenden Curven

$$a = f'(\lambda), \qquad b = f''(\lambda),$$

in deren Gleichungen a und b getrennt vorkommen, belegt.

Sofern die Schwierigkeiten, die sich der geometrischen wie algebraischen Behandlung derselben entgegenstellen, mit der Zahl der zusammenschwingenden heterogenen Bestandtheile wachsen, so behandle ich zunächst das chemisch

einfache Mittel und beschränke mich bezüglich zusammengesetzter Mittel auf solche, welche innerhalb des gewöhnlichen optischen Spectrums nur Einen Absorptionsstreifen zeigen [1]).

1. Für dioptrisch einfache Mittel fällt das Summenzeichen fort und wird Gl. X in Bezug auf $n^2$ quadratisch. Die Auflösung ergiebt:

39)
$$n^2 = \frac{1}{2}\left[\left(n_0{}^2 + \frac{\lambda^2}{L^2}\right) - \sqrt{-1}\, G \frac{\lambda}{L}\right]$$
$$\pm\sqrt{\frac{1}{4}\left[\left(n_0{}^2 + \frac{\lambda^2}{L^2}\right)^2 - (G^2 + 4 n_\infty{}^2)\frac{\lambda^2}{L^2}\right] - \sqrt{-1}\, G \frac{\lambda}{L}\left[\frac{1}{2}\left(n_0{}^2 + \frac{\lambda^2}{L^2}\right) - n^2{}_\infty\right]}$$

Setzt man nun abkürzungsweise den reellen Theil des Radicanden $= \alpha$, den imaginären $= \sqrt{-1}\,\beta$, so kommt:

$$a^2 - b^2 = \frac{1}{2}\left(n_0{}^2 + \frac{\lambda^2}{L^2}\right) \pm \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{+\alpha + \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}$$
$$2ab = -\frac{1}{2} G \frac{\lambda}{L} + \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{-\alpha + \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}.$$

Oder bei Einführung der charakteristischen Wellenlängen:

40)
$$2(a^2 - b^2) = n_0{}^2 + \frac{\lambda^2}{L^2}$$
$$\pm\frac{1}{\sqrt{2}L^2}\sqrt{(\lambda^2 - \lambda'_g{}^2)(\lambda^2 - \lambda''_g{}^2) + \sqrt{(\lambda^2 - \lambda'_g{}^2)^2(\lambda^2 - \lambda''_g{}^2)^2 + 4G^2L^2\lambda^2(\lambda^2 - \lambda''_\mu)^2}}$$
$$4ab = -G\frac{\lambda}{L}$$
$$+\frac{1}{\sqrt{2}L^2}\sqrt{-(\lambda^2 - \lambda'_g{}^2)(\lambda^2 - \lambda''_g{}^2) + \sqrt{(\lambda^2 - \lambda'_g{}^2)^2(\lambda^2 - \lambda''_g{}^2)^2 + 4G^2L^2\lambda^2(\lambda^2 - \lambda''_\mu)^2}}$$

Es verschwindet nämlich für $\lambda = \lambda'_g$, $= \lambda''_g$ die Function $\alpha$, für $\lambda = \lambda''_\mu$ die Function $\beta$. Die ersteren Werthe entsprechen dem Minimum und Maximum der Brechung — ich nenne sie daher die Gränzwellenlängen —; $\lambda''_\mu$ entspricht der ungefähren Mitte des Absorptionsstreifens. Dieser letzteren Grösse mögen noch zur Ergänzung die beiden weiteren $\lambda'_\mu$ und $\lambda_m$ hinzugefügt werden. Man hat dann die Definitionen:

1) Für Mittel mit mehr als Einem Absorptionsstreifen vgl. Wied. Ann. I, p. 340.

$$\frac{\lambda''_g - \lambda'_g}{L} = \sqrt{G^2 + 4D'}, \quad \frac{\lambda''_g + \lambda'_g}{L} = \sqrt{G^2 + 4n_\infty^2}$$

41)
$$\frac{\lambda''^2_\mu}{L^2} = n_\infty^2 + D'$$
$$\frac{\lambda'^2_\mu}{L^2} = \frac{\lambda'_g \lambda''_g}{L^2} = n_\infty^2 - D' = n_0^2$$
$$\frac{\lambda^2_m}{L^2} = \frac{1}{2}\frac{\lambda'^2_\mu + \lambda''^2_\mu}{L^2} = n_\infty^2,$$

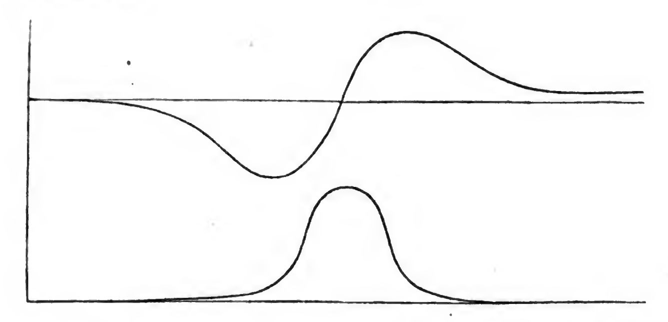
so dass die Lage der drei letztgenannten Punkte von G unabhängig bleibt. Andererseits sind D' und $G^2$ bestimmt durch:

42)
$$D'L^2 = \lambda''^2_\mu - \lambda_m^2 = \lambda_m^2 - \lambda'^2_\mu = \tfrac{1}{2}(\lambda''^2_\mu - \lambda'^2_\mu)$$
$$G^2L^2 = \lambda'^2_g + \lambda''^2_g - 2\lambda''^2_\mu.$$

Was schliesslich die Vorzeichen der Wurzeln betrifft, so gilt in dem ersten der Ausdrücke 40 das positive Zeichen für die kürzeren Wellen von $\lambda = 0$ bis $\lambda = \lambda''_\mu$, das negative für die längeren von $\lambda = \lambda''_\mu$ bis $\lambda = \infty$, in dem zweiten dagegen stets das positive Zeichen. Für die Mitte $\lambda''_\mu$ erhält man:

43)
$$a_\mu^2 - b_\mu^2 = n_\infty^2$$
$$2a_\mu b_\mu = \frac{1}{2}\left(-G\frac{\lambda''_\mu}{L} + \sqrt{G^2\frac{\lambda''^2_\mu}{L^2} + 4D'n_\infty^2}\right);$$

die bezügliche Ordinate $b_\mu$ gibt das Maximum der Absorptionscurve.



In vorstehender Zeichnung soll Fig. 1 den Lauf der Refractionscurve, Fig. 2 den der Absorptionscurve veranschaulichen. Vergleicht man dieselbe mit meinen früheren

Darstellungen, die unter der Annahme $G = 0$ construirt waren, so sind erstens die bisherigen Spitzen, welche an den Grenzen des Absorptionsstreifens die beiden Zweige mit negativem Differentialquotienten $\frac{da}{d\lambda}$ durch einen solchen mit positivem Differentialquotienten verbanden, in continuirliche Krümmungen übergegangen. Zweitens beginnt die Absorptionscurve nicht mehr in diesen Grenzpunkten plötzlich mit gegebener Neigung, sondern es hat jetzt nicht bloss die Ordinate b, sondern auch der Differentialquotient $\frac{db}{d\lambda}$ derselben einen continuirlichen Verfluss.

Verfolgt man die Abhängigkeit der Grössen D', L und G von der Dichtigkeit, so wird zunächst für den Gaszustand die dispergirende Kraft D' nahezu der Gasdichte proportional sein, die innere Wellenlänge L, deren Quadrat das Verhältniss der Deformationskraft und der Repulsionskraft der Moleküle misst, wird constant sein und der Reibungscoefficient G nur einen unwesentlichen Betrag haben, so dass die Absorptionsstreifen der Gase wenig breit sind. Dagegen kann die Schwärze und Schärfe dieser Streifen, die von dem Verhältniss D' : G abhängt, mannigfach variiren. Alle diese Folgerungen werden von der Erfahrung bestätigt.

Mit zunehmender Dichte scheint dann D' rascher zu wachsen als diese selbst, so dass die Differenz:

$$\frac{\varkappa}{\varkappa'} - \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$$

ansteigt. Es werden daher die Absorptionsstreifen fortwährend breiter. Aus der geringen anscheinend erfahrungsmässigen Abnahme von L schliesst man, dass $\varkappa'$ etwas rascher wächst als $\varepsilon'$.

Aehnlich langsam werden dann auch die Kräfte $\gamma'$ und $\varkappa'$ sich gegen einander verschieben. Im grossen Ganzen also bieten einfache Substanzen im flüssigen und festen Zustand, abgesehen von der Verbreiterung der Streifen, die gleiche Erscheinung wie im gasförmigen.

Ist das Mittel schliesslich aus heterogenen Molekülen zusammengesetzt, so wird die gegenseitige Einwirkung derselben zwar schwerlich neue Glieder in die Dispersions-

formel hineinbringen, wohl aber die Werthe ihrer Constanten zum Theil beträchtlich abändern können.

Ein derartiges Beispiel bieten besonders Lösungen von Farbstoffen in wenig absorbirenden Lösungsmitteln. Ich will daher die einschlägigen Verhältnisse, welche sich zumal für die experimentelle Prüfung der Theorie verwerthen lassen, mittelst passender Näherungsformeln anschaulicher machen.

2. Sofern man nämlich D′ als kleine Grösse betrachtet, so lassen sich die vollständigen Ausdrücke 39 oder 40 nach Potenzen derselben in Reihen entwickeln, welche je nach dem Werthe von $\lambda$ mehr oder minder rasch convergiren. In der Praxis wird es oft gestattet sein, schon $D'^2$ ausser Acht zu lassen. In diesem Fall kommt man für einfache Mittel am raschesten zum Ziel, wenn man im Zähler und Nenner des Ausdrucks X für $n^2 = n_\infty^2 + (n^2 - n_\infty^2)$ wiederum den Ausdruck selber substituirt und bei Ausführung der Rechnung nur die D′ enthaltenden Glieder beibehält, d. h. wenn man auf der rechten Seite desselben einfach $n^2$ durch $n_0^2$ ersetzt.

Für dioptrisch einfache Mittel erhält man daher sofort:

$$44)\quad a^2 - b^2 = n_\infty^2 + \frac{n_0^2 D'\left(\frac{\lambda^2}{L^2} - n_0^2\right)}{\left(\frac{\lambda^2}{L^2} - n_0^2\right)^2 + G^2 \frac{\lambda^2}{L^2}}$$

$$2ab = \frac{n_0^2 D' G \frac{\lambda}{L}}{\left(\frac{\lambda^2}{L^2} - n_0^2\right)^2 + G^2 \frac{\lambda^2}{L^2}}.$$

Mittelst Differentiation des ersten dieser Ausdrücke ergeben sich für die Wellenlängen des Maximums und Minimums von $(a^2 - b^2)$ die Beziehungen:

$$45)\quad \frac{\lambda''^2_g - \lambda'^2_g}{L^2} = 2 G n_0, \quad \frac{\lambda''^2_g + \lambda'^2_g}{L^2} = 2 n_0^2.$$

Ihnen entsprechen die Gränzwerthe:

$$46)\quad a_g^2 - b_g^2 = n_\infty^2 \pm \frac{n_0^2 D'}{G(2n_0^2 \pm G)}.$$

Die zweite Curve gibt das Maximum der Absorption für die Wellenlänge:

45b) $$\lambda = \lambda_\mu = n_0 L$$

und die zusammengehörigen Ordinaten werden:

47) $$a_\mu^2 - b_\mu^2 = n_\infty^2, \quad 2 a_\mu b_\mu = n_0 \frac{D'}{G}.$$

Zieht man die Constanten der Gleichungen 44 unter Einführung von $\lambda_\mu$ in kürzere Bezeichnungen zusammen, so wandeln sich dieselben insbesondere für Mittel, für welche bereits $b^2$ vernachlässigt werden darf, in sehr übersichtliche und zugleich elegante Beziehungen um.

3. Rückte ferner der Absorptionstreifen soweit in das ultraviolette Strahlungsgebiet, dass man im Nenner des Ausdruckes X die Grösse nL gegen die Wellenlängen des optischen Spectrums vernachlässigen dürfte, so erhielte man die Form:

$$n^2 = \frac{n_\infty^2 (\lambda^2 - \sqrt{-1}\, GL\lambda)}{(\lambda^2 - D'L^2) - \sqrt{-1}\, GL\lambda},$$

aus welcher man ableitet:

48) $$a^2 - b^2 = \frac{n_\infty^2}{1 - \frac{D'L^2}{\lambda^2}}, \quad 2ab = \frac{n_\infty^2 D'G \frac{L^3}{\lambda^3}}{\left(1 - D'\frac{L^2}{\lambda^2}\right)^2}$$

oder für kleine b nahezu:

48b) $$a = n_\infty\left(1 + \frac{1}{2} D' \frac{L^2}{\lambda^2}\right), \quad b = \frac{1}{2} n_\infty D'G \frac{L^3}{\lambda^3}.$$

Diese Formeln, von denen die erstere mit der abgekürzten Cauchy'schen zusammenfällt, genügen im allgemeinen für die schwächer dispergirenden sogenannten durchsichtigen Mittel. In denselben nimmt also die Stärke der Absorption im Verhältniss der dritten Potenz der Wellenlänge ab und ist für die gleiche Farbe nahezu der Dichtigkeit proportional.

4. Wird nun ein einfacher Farbstoff in einem derartigen Mittel gelöst, so werden für die Darstellung der resultirenden Dispersion die folgenden Glieder genügen:

$$n^2 - n_\infty^2 = \frac{D'_1 L^2_1 n^2}{\lambda^2 - \sqrt{-1}\, G_1 L_1 \lambda} + \frac{D'_2 L_2^2 n^2}{\lambda^2 - \sqrt{-1}\, G_2 L_2 \lambda - n^2},$$

von denen sich das erste rechter Hand auf das Lösungsmittel beziehen möge. Durch eine Rechnung, die ganz den beiden vorstehenden analog ist, gelangt man dann bei gleichen Vernachlässigungen zu folgenden Endresultaten:

$$a^2 - b^2 = \mathfrak{a}_\infty^2 + \frac{\mathfrak{a}_0^2 \mathfrak{D}'_2 \left(\frac{\lambda^2}{L_2^2} - \mathfrak{a}_0^2\right)}{\left(\frac{\lambda^2}{L_2^2} - \mathfrak{a}_0^2\right)^2 + G_2^2 \frac{\lambda^2}{L_2^2}}$$

49)

$$2ab = 2\mathfrak{a}\mathfrak{b} + \frac{\mathfrak{a}_0^2 \mathfrak{D}'_2 G_2 \frac{\lambda}{L_2}}{\left(\frac{\lambda^2}{L_2^2} - \mathfrak{a}_0^2\right)^2 + G_2^2 \frac{\lambda^2}{L_2^2}}$$

Darin steht zur Abkürzung:

$$\mathfrak{a}_\infty^2 = \frac{n_\infty^2}{1 - D'_1 \frac{L_1^2}{\lambda^2}}, \quad \mathfrak{a}_0^2 = \frac{n_\infty^2 - D'_2}{1 - D'_1 \frac{L_1^2}{\lambda^2}}, \quad \mathfrak{D}'_2 = \frac{D'_2}{1 - D'_1 \frac{L_1^2}{\lambda^2}}$$

$$2\mathfrak{a}\mathfrak{b} = n_\infty^2 D'_1 G_1 \frac{L_1^3}{\lambda^3}.$$

Es verlaufen folglich die hyperbolischen Krümmungen der anomalen Dispersion nunmehr in ähnlicher Weise zu beiden Seiten der Curve des Lösungsmittels wie früher um eine horizontale Gerade[1]). Dabei ist jedoch die Mitte des Absorptionsstreifens gegen das Roth hin verschoben, sofern jetzt:

50)

$$\lambda_\mu = \mathfrak{a}_0 L$$

$$\lambda_\mu^2 - D'_1 L_1^2 = n_0^2 L_2^2. \quad {}^{2)}$$

Die Grenzwellenlängen und Grenzbrechungsexponenten ergeben sich näherungsweise mittelst Gl. 45 und 46, wenn man darin die constanten $n_0$, $n_\infty$ durch die variablen $\mathfrak{a}_0$, $\mathfrak{a}_\infty$ ersetzt. Bezüglich der Breite des Streifens gilt indess richtiger der erste der Ausdrücke 41, nämlich:

$$\frac{\lambda''_g - \lambda'_g}{L_2} = \sqrt{G_2^2 + 4D'_2}.$$

1) Vgl. die Berechnung der Kundt'schen Messungen (Pogg. Ann. CLX p. 460) sowie meine Mittheilung über eine Arbeit des Hrn. Sieben. (Wied. Ann. Beiblätter Bd. II. p. 79.)

2) Vgl. Kundt (Pogg. Ann. Jubelbd. p. 615 u. Ber. d. Münch. Akad. 1877) und Claes (Wied. Ann. III. p. 389).

Da nun der Erfahrung zufolge stark tingirende Substanzen wie Cyanin selbst in der äussersten Verdünnung, d. h. bei unendlich kleinem D', Absorptionsbänder von beträchtlicher Ausdehnung zeigen, so hat für dieselben die Reibungsconstante G $\left(\text{oder } \delta = \frac{\gamma'}{\varkappa'}\right)$ verhältnissmässig grosse Werthe. Wird dann die Concentration (C) erhöht, so wird die Breite (B) dieser Bänder nach dem parabolischen Gesetze:

$$B^2 = \alpha + \beta C$$

zunehmen. Die Differenz zwischen Minimum und Maximum der Brechung ist der Schwärze der Streifen proportional, und diese selbst steigt, so lange wenigstens die Extinction des Lösungsmittels gering ist, im gleichen Verhältniss mit der Concentration an. Es ist das in Uebereinstimmung mit den Messungen Vierordt's sowie mit dem von Bunsen und Melde aufgestellten Satz, dass die Absorptionsspectren von Lösungen das gleiche Aussehen behalten, wenn die Concentration der absorbirenden Schicht m-fach vergrössert und zugleich ihre Dicke m-fach verkleinert wird.

Ist endlich das absorbirende Mittel eine irgendwie zusammengesetzte anisotrope Krystallplatte, so sind in den Gleichungen X, resp. 39 und 44 L und G constant, dagegen $n_0$, $n_\infty$ und D' von der Orientirung der einfallenden Schwingung abhängig. Während folglich die Breite des Absorptionsstreifens nahezu ungeändert bleibt, wird sich seine Mitte je nach der Polarisationsrichtung verschieben. Ist dabei die Absorption beträchtlich, so bedingt diese verschiedene Lage desselben zugleich die sogenannte dichroitische oder pleochroitische Färbung, welche die Platte im directen weissen Lichte zeigt.

* * *

Ich schliesse diese Arbeit mit drei Sätzen, die ich in die Form von Thesen kleide:

1) Es wäre einseitig, die Theorie der doppelten Brechung nur mittelst der Normalcylinder construiren zu wollen.

2) Das Studium der bewegten Mittel giebt auch für die katoptrischen und dioptrischen Verhältnisse der ruhenden Mittel so viele und so werthvolle Gesichtspunkte an die Hand, dass das fernere Ignoriren derselben nur Schaden bringt.

3) Keine dioptrische Theorie ist haltbar, welche nicht die (corrigirte Sellmeier'sche) Beziehung: $n^2 - 1 = \frac{\Sigma m' A'^2}{m \mathfrak{A}^2}$ zum Ausgang nimmt.

Bonn, im April 1878.

---

# Baustoffe zu einer Spinnenfauna von Japan.

Von

Dr. F. Karsch,

Assistent am kgl. zool. Museum zu Berlin.

(Hierzu Tafel I.)

---

Im Verlaufe dieses Jahres (1878) erschien in den Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien für das Jahr 1877, Bd. XXVII, pp. 735—798 eine Abhandlung von Dr. L. Koch, betitelt: Japanesische Arachniden und Myriapoden. Diese Abhandlung ist die einzige, welche eine grössere Anzahl der der Fauna von Japan angehörigen Spinnen im Zusammenhange behandelt. Koch beschreibt daselbst 28 noch unbeschriebene Spinnenformen, von denen 26 den bereits bekannten Gattungen *Argiope* (1 Species), *Epeïra* (3), *Nephila* (1), *Meta* (1), *Tetragnatha* (1), *Linyphia* (1), *Ero* (1), *Uroctea* (1), *Caelotes* (3), *Agalena* (1), *Clubiona* (1), *Philodromus* (1), *Sarotes* (scil. *Heteropoda* aut.) (2), *Diaea* (1), *Lycosa* (2), *Pardosa* (1), *Dolomedes* (1), *Oxyopes* (1), *Hasarius* (2) angehören. Ausserdem aber werden zwei neue, der Japanischen Fauna eigenthümliche Genera aufgestellt, die eine, *Acattyma*, aus der Gruppe der *Territelarien*, die andere, *Oxytate*, aus der Gruppe der *Laterigraden*, specieller den *Philodromiden* angehörig, von denen jede durch eine Species vertreten wird. Ausser diesen 28 neuen Arten führt Koch als in Japan einheimisch noch seine *Isopeda villosa* und die ungemein weit verbreiteten Arten: *Sarotes regius* (Fabr.) [das ist *Heteropoda venatoria* (L.) Thor.], sowie endlich *Tegenaria Derhamii* (Scop.) besonders auf.

Somit beläuft sich die Summe der für Japan festgestellten Spinnenspecies auf einunddreissig.

Das kgl. zoologische Museum zu Berlin besitzt nun eine ausserordentlich reiche Sammlung japanesischer, in Alkohol conservirter Spinnen, welche von den Herren Dr. Hilgendorf und Dr. Dönitz, der gegenwärtig noch in Japan weilt, gesammelt wurden. Einen Theil derselben, etwa 60 Species, habe ich genauer geprüft und zur Grundlage der vorliegenden Arbeit gemacht; den Rest gedenke ich ein anderesmal als besondere Arbeit wieder aufzunehmen.

Unter den bereits geprüften Arten befindet sich wiederum *Heteropoda venatoria* (L.), [Dr. Hilgendorf], fernerhin *Nephila clavata* L. Koch (?), [trächtige ♀ von Dr. Doenitz und Cap. Sundevall (Nagasaki), junge ♀ von Dr. Hilgendorf], *Tetragnatha praedonia* L. Koch, [Hilgendorf], *Uroctea compactilis* L. Koch, [♂ juv. Doenitz], *Heteropoda aulica* (L. Koch), n., [Doenitz und Hilgendorf, Westphal (Nagasaki),]; ausserdem noch die folgenden 8, bereits längst bekannten nnd faunistisch in hohem Grade interessanten Species:

*Theridium tinctum* Walcknr., [Doenitz], *Theridium tepidariorum* C. Koch, 1841 (= vulgare Hentz, 1850), [Doenitz und Hilgendorf], *Kosmopolit! Epeïra sollers* Walcknr., [Doenitz], *Kosmopolit! Epeïra cornuta (Cl.)*, [Hilgendorf], *Miranda cucurbitina (Cl.)*, juv.?, [Doenitz], *Miranda adianta* (Walcknr.), [Hilgendorf], *Argiope aetherea* (Walcknr.), (nec Keyserl.), [Doenitz und Hilgendorf, Westphal (Nangasaki)], sowie *Argiope Brüennichii* (Scop.)[1]), [Doenitz und Hilgendorf].

Die übrigen 52 einer genaueren Prüfung unterzogenen Arten sind meines Wissens neu; sie gruppiren sich in ca. 40 Gattungen, von denen 2 noch nicht bekannt gegeben wurden; die eine derselben ordnet sich vermuthlich den *The-*

---

1) Otto Herman hebt in „Ungarns Spinnen-Fauna, I", Budapest 1876, p. 106 den südlichen Charakter des Genus *Argiope* hervor, „welches schon in Norddeutschland keinen Vertreter hat." — *Argiope Brüennichii (Scop.)* ist aber, wie ich aus eigener Anschauung nach C. Koch's Angabe bestätigen kann, in der Umgebung Berlins, z. B. im Brieselang, gar keine Seltenheit!

*rididen* unter, die andere nimmt, wie es scheint, eine Mittelstellung zwischen den *Lycosiden* und *Drassiden* ein. Jene wurde *Sudabe*, diese *Anahita* getauft (cf. Nr. 6 und Nr. 49, sowie das Ende dieser Abhandlung). Jede derselben ist in nur einer Art vertreten. Von den übrigen Gattungen, von denen 12 auch schon bei L. Koch als in Japan vertreten aufgeführt sind, ist besonders das durch Prof. T. Thorell, 1877, in seinen „Studi sui Ragni Malesi e Papuani" I, 1877. Genova, Estratto d'agli Annali del Mus. Civ. di Stor. Nat. di Genova, Vol. X. pp. 341—640 (Sep. 298 pg.) auf Seite 475 (Sep. 135) zuerst aufgestellte, wichtige asiatische Genus *Cycais*, nur durch eine Art, *cylindrata* Thor. ♀, aus Kandari, repräsentirt, hervorzuheben, welches nun eine zweite, japanesische Species, *gracilis* n., leider nur in einem noch unentwickelten ♂ Exemplare vorliegend, aufzuweisen hat und dadurch besonders eigenthümlich ist, dass es durch den Besitz einer Afterklaue der Tarsen der Beine eine auffallende Abweichung von den wichtigsten Charakteren der Drassidenfamilie zeigt, zu welcher es doch allen sonstigen Merkmalen nach unzweifelhaft gehört (cf. Nro. 45).

Die Anordnung des Materiales nun glaubte ich in abweichender Weise treffen zu müssen, als dieses von Thorell in dessen genialen „On European Spiders" (1869—70) vorgenommen wurde und zwar vom Standpunkte der europäischen Fauna sehr natürlich. Ich lasse z. B., zuwider dem gewöhnlichen Brauche und abweichend von Thorell, die *Thomisoiden* sogleich auf die *Epeïroiden* folgen, weil sie mit vielen derselben, z. B. mit dem Genus *Arcys* (Walcknr.), *Caerostris* und *Celaenia* Thor. etc. etc., die auffallendste Formenähnlichkeit besitzen, welche doch, selbst bei abweichender Lebensweise, auf einen hohen Grad von Verwandtschaft schliessen lässt. Warum geschah dieses nicht auch zuvor von denen, welche doch einmal ihre engere Zusammengehörigkeit erkannten? Etwa nur desshalb nicht, weil das wider den eingebürgerten Gebrauch? Thorell hält beide Familien durch eine lange Reihe ganz heterogener Elemente getrennt. Ein zweiter Ausweg wäre etwa noch der, dass man die *Epeïroidae* an

der Spitze des Araneidensystemes beliesse, aber dann die *Thomisoidae* an das Ende setzte, oder umgekehrt, insofern man nämlich den Formenkreis der Araneiden als eine geschlossene, in sich zurücklaufende Kreislinie betrachtete.

Diese Andeutungen mögen genügen.

Trotz der sehr dankenswerthen Leistungen der beiden Herren Dr. Doenitz und Dr. Hilgendorf aber, möchte es zum Schlusse nicht unstatthaft erscheinen, die Herren Sammler darauf besonders aufmerksam zu machen, dass, wenn schon ein so grosser Reichthum grösserer, leicht in die Augen fallender Formen an das Tageslicht gefördert worden ist, noch ein weit günstigeres Resultat derjenige erzielen würde, dessen an grösseren Formen schon geübtes Auge, auch einmal und vorzugsweise den kleineren und kleinsten Spinnen, deren Formenfülle aller Berechnung nach eine verhältnissmässig noch weit reichere sein muss, eine besondere Beachtung angedeihen liesse. Auch kann ich nicht unterlassen, den grossen Nutzen zu betonen, welcher der Wissenschaft, selbst aus den kürzesten Notizen über Fangzeit, Lebensweise und Aufenthalt der bezüglichen Naturobjecte erwachsen müsste.

1. *Calommata*[1] *signata*, n. sp., ♀. Länge des ausgestreckten Leibes 21 mm. Mandibeln mit eingeschlagenen Klauen 4—5 mm, Cephalothorax 7 mm, Abdomen 10 mm lang.

Die Art trägt alle Charaktere des Genus, unterscheidet sich aber von den beschriebenen Arten bereits durch einen halbkreisförmigen, an der vordern Wölbung 4—5lappigen grossen hellgelben, mehr oder minder scharf ausgeprägten Flecken an der Basis des Abdominalrückens.

Vorderleib, Beine und Palpen braungelb, Beinpaar I. sehr dünn, palpenartig, Mandibelklaue tiefschwarz. Abdomen oberhalb schwarzbraun, mit feinen in Querreihen geordneten gelblichen Tüpfelfleckchen bedeckt; Bauch braunschwarz, Spinnwarzen bleichgelb.

Sechs weibliche, im Ganzen übereinstimmende Exem-

---

1) *Calommata Lucas, Calliomma Erichs.-Agass.*

plare verschiedener Entwicklung, deren grösstes die angegebenen Längenmaasse besitzt. — Dönitz.

2. *Linyphia abrupta*, n. sp., ♀. Leibeslänge 5 mm.

| | | |
|---|---|---|
| I. Beinpaar 8,5 mm lang. | III. Beinpaar 5 mm lang. |
| II. „ 8 „ „ | IV. „ 6,5 „ „ |

Der Cephalothorax und seine Anhänge sind braungelb, der Kopf mehr gewölbt, deutlich strahlig abgesetzt, die Augengegend schwärzlich; der Thorax mit seitlichen Strahlen, das Sternum doppelt so lang als breit, rundlich dreieckig, die Tibien der Beine unter der Mitte und vor dem Ende, die Metatarsen in der Mitte und am Ende, die Tarsen am Ende dunkler braun. Das Abdomen rundlich oval, über die Spinnwarzen ein wenig kugelig hinübergewölbt, weissgrau: die Rückenfläche führt eine an der hinteren gewölbten Abdachung des Abdomen scharf quer abgeschnittene dunkelbraune, schwarz-wellenrandige Blattzeichnung, welche in der Mittellinie am Ende des vorderen sowie am Anfang des hinteren Drittels je einen schwarzen schiefen Vierecksflecken trägt, deren vorderer mit einem über die Mitte zur Basis laufenden weissen Längsbande so in Verbindung steht, dass seine beiden vorderen Seiten eine schmale Einfassung erhalten; schwarze Punktflecke liegen in der Blattzeichnung zerstreut. Die Seiten des Rückens und der Blattzeichnung rein weiss, die Seiten des Leibes braun, netzadrig durchzogen und gesprenkelt. Die hintere Wölbung des Abdominalrückens oberhalb der Mamillen weiss, die Spinnwarzen schwarz eingefasst, die Einfassung durch 4 quadratisch gestellte weisse Punktflecke unterbrochen; über den Warzen ein kurzer Längsstrich und darüber ein Querstrich schwärzlich; Bauch schwarz und grau gemischt, die Mischung bildet zwischen Vulva und Mamillen ein schwärzliches, ringsum weissfleckig geprenkeltes Mittelfeld. — Doenitz.

Ein einzelnes ♀ Exemplar ist von Grundfarbe viel dunkler braun, die Beine zeigen kaum eine Spur von Ringelung; Leibeslänge bis 7 mm. Hier scheinen auch die vorderen Mittelaugen ein wenig näher beisammen zu stehen als die hinteren, während die MA. bei den vorbeschriebenen Individuen fast ein Quadrat bilden. Der ganze Leib ist

dicht schwarz behaart. Vulva flach, oval, winzig, dunkelbraun-glänzend. — Hilgendorf.

3. *Linyphia albolimbata*, n. sp., ♀. Leibeslänge 5 mm. Zur Formengruppe der *L. hortensis Sund.* gehörig. Cephalothorax, Palpen und Mandibeln dunkelrotbraun, die Beine mehr gelbbraun. Das Abdomen oben ein wenig abgeflacht, hinten zu den Spinnwarzen fast senkrecht rundlich abgedacht, im übrigen länglich oval. Bauchgegend tiefschwarz, der Rücken grauschwarz, reinweiss umrandet; vorn in den Seiten liegt im ersten Drittel ein schmaler schwachzackiger Bogenstreif der Länge nach und dahinter beginnt ein wenig tiefer jederseits ein nach innen je zweimal spitzwinkelig vorspringendes ebensolches Längsband, welche auf der Höhe der hinteren Abdachung mit ganz schmaler Spaltenbildung zusammenstossen. Das Mittelfeld des Rückens ist schwarzgrau, die innere Randeinfassung ringsum tiefschwarz, in der Mitte liegen zu je zwei und zwei hinter- und nebeneinander vier Punktflecke und dahinter zwei nach hinten offene Winkelflecke tiefschwarz; Spinnwarzen schwarz. — Hilgendorf.

4. *Erigone mascula*, n. sp., ♂, ♀. (Taf. I. Fig. 1.) Ein höchst charakteristisches Spinnchen von der Körpergestalt einer *Linyphia*. Länge: ♀ 4,5, ♂ 4 mm.

Der Vorderleib mit allen seinen Anhängen ist einfarbig rothgelbbraun, der Hinterleib grau; nur die Augen ragen als schwarze Pünktchen hervor. Die zäpfchenförmig vorragende Vulva des ♀ ist ganz, so wie die beiden Endglieder der kurzen ♂ Palpen grösstentheils schwarz. Das stark chitinisirte braune Tibialglied des ♂ Palpus ist in einen oberen starken, langen, über das Tarsalglied hin gekrümmten Stachel vorgezogen. Der Clypeus fällt ein wenig stark schräg nach hinten ab, so dass der die Augen tragende Kopftheil, namentlich beim ♂, als scharfe Kante hervortritt. Der Innenrand der Mandibeln ist fein gezähnt. Die Behaarung des Leibes und der Beine ist nur schwach und kurz. Taster des ♀ klauenlos. Die Vulva des entwickelten ♀ bildet einen, an der Basis polsterförmigen, hinten senkrecht vorgezogenen und an der

Spitze nach hinten kurz umgebogenen, ein wenig vorragenden Nagel. — Hilgendorf.

5. *Theridium Hilgendorfi*, n. sp., ♂. (Taf. I. Fig. 2, 2a.) Leibeslänge 3,5 mm. Eigenthümlich sind der Art 2 grosse nebeneinanderliegende, auf grauer Grundfärbung tiefschwarz abstechende Punktflecke des Abdominalrückens.

Vorderleib sanft gewölbt; der die Augen tragende Kopftheil ein wenig nach oben und vorn gezogen, so dass er in Gestalt einer schwarzen stumpfen Spitze den Clypeus überragt, wodurch sich die Art dem Genus *Neottiura* Menge nähert. Vorderleib, Mandibeln, Maxillen, Lippe, Sternum, Palpen und Beine einfarbig braunroth; die Patellen der Beine oben, die Tibien und Tarsenglieder ober- und unterhalb streifenartig schwach-dunkler braun schattig. Das erste Beinpaar nicht auffallend länger, als die übrigen (wie bei *Neottiura*), aber alle tragen wenige, indess sehr lange, abstehende, schwarze Stachelhaare. Abdomen kuglig, hinten ein wenig über die Spinnwarzen vorgezogen; diese liegen sehr tief, sind aber nicht weit nach vorn gerückt. Der ganze Hinterleib braungrau, Spinnwarzen schwärzlich, auf dem oberen horizontalen, braungrauen Theile der Rückenfläche ein schmales silberglänzendes Längsband, welches jederseits 2 braune eingedrückte Punkte führt und am Ende dieses Theiles der Rückenfläche vor der Abdachung liegen jene 2 sehr grossen, rundlich zackigen, tiefschwarzen Flecke, welche nur durch die Breite des silberglänzenden Mittellängsbandes von einander getrennt sind. Die Seiten des Rückens und der Bauch einfarbig grau. Der Kolben des männlichen Tasters ist voll oval, das Tibialglied kurz gekrümmt, ankerförmig, das Patellarglied trägt an seinem oberen Ende 2 lange, geschwungene Borstenhaare. — Hilgendorf.

6. *Sudabe pilula*, n. sp., ♀. Leibeslänge etwa 2 mm. Cephalothorax schmal, schlank, der Kopftheil deutlich abgesetzt, hoch kuglig gewölbt: auf dem Hügelchen stehen, gewissermassen 4 Ecken bildend, die 4 Mittelaugen im Quadrat und zu den Seiten derselben mitten unter je 2 seitlich zusammengehörigen Mittelaugen die Seitenaugen dicht neben und hintereinander. Die Beinchen sind schlank,

kurz, das 4. Paar das längste, die anderen 3 Paare ungefähr gleich lang (etwa 4, 1, 2, 3 im Verhältnisse). Abdomen kuglig. Auf der Mitte des Rückens ungefähr, den bauchständigen Spinnwarzen gegenüber, eine grössere Erhöhung und darunter zwischen ihr und den Mamillen nicht weit von der unpaaren Erhöhung entfernt seitlich je ein kleinerer niederer Höcker; das aus diesen 3 Höckern gebildete dreieckige Feld ist ein wenig abgeflacht.

Vorderleib schwarz. Taster und Beine braungelb, jene an der Spitze dunkler, diese bräunlich geringelt. Abdomen rothgelb, fein netzadrig dunkler; Spinnwarzen schwarz; zwischen ihnen und dem Höckerpaar, also auf der hinteren Abdachung des Rückens liegen 2 Längsreihen von je 4 schwarzen Fleckchen, von denen die 2 untersten mit jederseits 2 ähnlichen Fleckchen eine gemeinsame Querreihe bilden; rings um die Spinnwarzen ein schwarzer Kreisbogen. Die Gegend vor dem unpaaren Höcker bis zur Basis des Abdomen zeigt zunächst eine rundlich dreieckige schwarze Zeichnung, deren Spitze in der Spitze des Höckers liegt; die Gegend zwischen diesem Dreieck und einem breiten Querfleck über der Einlenkung des Abdomen ist wie die Seiten des Rückens gelb, nur ein schmaler schwarzer Längsstrich verbindet die genannten Zeichnungen und neben diesem Längsstrich liegt jederseits ein schwarzer Punktfleck, sowie seitlich einige Pünktchen, Fleckchen und Striche, welche zu der ganz einfarbig wellenrandigen, nur durch 4 in einem Bogen vor den Spinnwarzen angeordnete gelbe Punktflecke unterbrochenen schwarzen Bauchzeichnung hinüberleiten. — Dönitz.

7. *Pachygnatha tenera*, n. sp., ♀. Leibeslänge mit Ausschluss der Mandibeln 3 mm. An der einen Hauptklaue eines Beines des I. Paares unterscheide ich 5, an der andern 7 Zähne, an den Hauptklauen eines Beines des III. Paares nur je 1 Zahn. Die Afterklaue zeigte sich in beiden Fällen ungezähnt, stark gekrümmt und verhältnissmässig sehr lang. Uebrigens scheint die Art der *Pach. De Geerii* (Sund.) am nächsten zu stehen. Der Cephalothorax ist von Gestalt ausserordentlich gracil, doppelt so lang als breit, vorn und hinten stark verschmälert, seit-

lich schön sanft wellenrandig, der Kopftheil erhöht, kastanienbraun glänzend. Die MA. stehen in einem Trapez, dessen grössere Parallele aus den hinteren MA. gebildet wird. Sternum, Maxillen, Lippe und Mandibeln kastanienbraun, diese birnförmig, sehr stark, die Klaue schlank, einfach gebogen, der Falzrand der Mandibeln zeigt, von unten betrachtet, 4 in gleichen Abständen entfernte schlanke dünne Zähne. Beine und Palpen äusserst gracil, einfarbig bleichgelb. Abdomen kuglig, braungrau, oben in den Seiten einreihig dunkler fleckig, sowohl im Mittelfelde, sowie namentlich in den Seiten stark silberglänzend punktfleckig, der Bauch braungrau, braunfleckig mit spärlichen, silberglänzenden Punktfleckchen. — Hilgendorf.

8. *Tetragnatha squamata*, n. sp., ♂, ♀. (Taf. I, Fig. 3, 3a.) Ein überaus zierliches Spinnchen von *Linyphien*-ähnlicher Gestalt und ziemlich geringer Grösse. Länge des ♀ ca. 5 mm, des ♂ ca. 6. Das I. Beinpaar des ♀ ist 11, das des ♂ 15 mm lang.

Die Augen stehen in 2 parallelen, nach vorn convex gebogenen Reihen; die Seitenaugen stehen von den Mittelaugen doppelt so weit, als diese von einander entfernt. Die Mittelaugen bilden ein langes Rechteck. Die Entfernung der Seitenaugen von den ein wenig grösseren Mittelaugen ist gleich der der SA. von einander, sowie der der vorderen und hinteren Mittelaugen von einander. — Der Cephalothorax und seine Anhänge zeigen nichts ungewöhnliches an Gestalt und sind ganz einfarbig bräunlich gelb. Das rundlich-längliche Abdomen, beim ♀ etwas kuglig gewölbt, ist mit grösseren Silberschüppchen bedeckt, welche wirre braune netzadrige Streifung zwischen sich lassen; fast bei allen Exemplaren verläuft je ein breiterer brauner Streifen quer von oben nach unten und von vorn nach hinten über die Seiten des Abdomen hin. Auf dem Bauche zwischen Vulva und Mamillen sind die Silberschüppchen äusserst klein und die braune glanzlose Färbung in Form eines Rhombischen Längsbandes vorherrschend. — Die Mandibeln der ♀ sind einfach und äusserlich ohne Bildung von Zähnen; ihre Vulva ist noch nicht entwickelt. —

Beim entwickelten ♂ sind die Mandibeln kurz, oval, voll; auf dem Rücken vor der Mitte in einen längeren nach vorn gerichteten Zahn vorgezogen, sowie an der Spitze über der Einlenkung der Mandibelklaue mit 2 Zähnchen besetzt; unterseits läuft das vordere Ende ebenfalls in einen hellgelben längeren zahnartigen Fortsatz aus. Die Klaue ist wellig gebogen. Der innere Rand der Mandibeln trägt oberseits 7 und unterseits einen grösseren Zahn. Das schaufelartig ausgehöhlte, schmale, dünne Nebenschiffchen des ♂ Palpenkolbens überragt mit feiner Spitze das dicht behaarte, schwach kolbenförmige, dickere Schiffchen. — Hilgendorf.

9. *Eugnatha caudicula*, n. sp., ♂, ♀. (Taf. I. Fig. 4, 4a, 4b.) Leibeslänge des ♀ 13, des ♂ 10 mm. Länge des Vorderleibes beim ♀ 4—5, des Hinterleibes 10 mm, bis zu den Spinnwarzen 7 mm. Länge des Abdominalschwanzes also 3 mm.

I. Beinpaar des ♂ 27, II. 16, III. 8, IV. 16 mm lang. I. BP. des ♀ 20—26, II. 14—17, III. 7—8, IV. 14, 5—17 mm lang.

Cephalothorax langgestreckt, Kopftheil verschmälert, rundlich, die Augen in 2 nicht parallelen, nach vorn convexen Bogenreihen, die vordere Reihe etwas breiter und gerader als die hintere. Die Seitenaugen liegen jederseits fast doppelt so weit von einander entfernt, als die zugehörigen Mittelaugen. Diese bilden mitsammen ein sehr kurzes Rechteck. Der Rücken des Vorderleibes ist bald mehr gelb, bald bräunlich, bald röthlich braun. Taster und Beine braungelb, letztere deutlich schwarz bestachelt und mit kurzen, steif aufrechten gelblichen Haaren dicht bedeckt. Abdomen länglich, walzenförmig, vorn eingebuchtet, hinten über die Spinnwarzen hinaus verlängert, der Schwanztheil nach dem Ende hin stark verjüngt. Der Rücken goldgelb, feinbraun netzadrig, das Schwanzende ein wenig angebräunt; in der Mitte ein mehr minder stark verästelter Längsstrich schwärzlich; auf dem Bauche zwischen Vulva und Mamillen ein längliches, schmales dunkles Viereck der Länge nach, vor den Mamillen ein schmaler, nach hinten convexer Bogenstrich. — Die Mandibeln des

entwickelten ♀ sind stark, an der Aussenseite vor dem vorderen Ende ein wenig eingeschnürt; der untere Falzrand trägt vorn drei schwarze Zähne und durch einen grösseren Zwischenraum getrennt bis zur Basis hin etwa 9 Zähnchen, von denen der zweite vordere der stärkste und längste ist; der obere Falzrand führt an der Spitze einen schwarzen Zahn, etwas vor der Mitte der Länge nach einen zweiten gelben und weiter der Basis zu gegen 5, welche von vorn nach hinten an Länge abnehmen. Beim ♀ zeigt sich die Klaue in der Mitte innen ein wenig eingeknickt und trägt am Aussenrande über der Basis einen höckerartigen Vorsprung, während die Klaue des ♂ einfach stark gebogen und nicht auffallend länger ist als die des ♀. Die Mandibeln des ♂ selbst tragen einen nach vorn und aussen gerichteten langen, die Mandibeln aber nicht an Länge überragenden, von der Seite gesehen zweispitzigen Fortsatz auf dem Rücken vor der Spitze. Am unteren Falzrand zählt man vor der Spitze einen langen spitzen Zahn und dahinter 10 und mehr kleinere und kleinste; der obere Rand zeigt unterhalb der Spitze zwei stumpfe Fortsätze, in der Mitte einen sehr langen gelben, spitzen, schlanken Zahn, in kurzen Zwischenräumen 2 fernere kürzere und noch 2—3 kleinere nach der Basis hin. Am Palpus des ♂ ist die Tibia nur wenig länger als die Patella, das Nebenschiffchen des Bulbus fast so lang als das Schiffchen; dieses etwas kurz und dick. — Hilgendorf.

10. *Argiope minuta*, n. sp., ♀. Leibeslänge 7,5—6 mm. Cephalothorax rundlich, bräunlich, von der Rückengrube aus zu den Augen hin ein vorn breiterer und daselbst eingebuchteter gelber Längsfleck. Beine schlank, braungelb, unterwärts schattig schwärzlich, die Tibien auch oben am Ende breit dunkelbraun, sowie die Metatarsen am Grunde und Ende. Palpen bräunlich gelb. Sternum schwarz, mit einem in seiner Mitte kuglig verbreiterten hellgelben Mittellängsflecken. Abdomen oval, gewölbt, hinten über die Mamillen vorgezogen, vorn jederseits in einen sehr spitzigen Winkel-Höcker ausgezogen, so zwar, dass die Basis des Abdomens, von oben gesehen, einen

nach vorn concaven Rand bildet. Rücken gelb, netzartig braun geadert, mit den üblichen eingedrückten Punkten und hinten dunkler schattig, bisweilen ins dunkelbraune übergehend. Die Seiten, von einem an der vorderen Winkelspitze auslaufenden, zu den Mamillen wellig sich hinziehenden dunkler braunen Längsstrich beginnend, sowie die Bauchfläche braun, das Mittelfeld der letzteren dagegen schwarz, mit einem verwischten gelblichen Längsstrich durch die Mitte, an den Seiten, von je 2 hinter einander liegenden dicken, gelben Punktflecken begrenzt, zwischen deren Mitte sich jederseits aussen noch ein undeutlicherer hinzugesellt und jederseits liegt ein gelbes Punktfleckchen unterhalb neben einer schmalen, schwarzen Einfassung der Spinnwarzen. — Doenitz und Hilgendorf.

11. *Epeïra pinguis*, n. sp., ♀. Die Art steht der *Ep. quadrata* (Cl.) sehr nahe. Ja, man könnte geneigt sein, sie als eine stellvertretende Form dieser zu betrachten. Ihr Totalhabitus ist ganz derselbe.

Die Leibeslänge beträgt ca. 20 mm. Cephalothorax, Palpen und Beine sind von Grundfarbe gelbroth; auf dem Rücken des Vorderleibes liegt ein schmaler dunkler Schattenstrich zwischen den MA. II und der Rückengrube; auch die Seitenstrahlen sind schattig vertieft. Sternum tiefschwarz, Maxillen und Lippe desgleichen, aber vorn und innen breit gelbroth gerandet. Mandibeln gelbroth, an der Spitze schwärzlich. Palpen gelbroth, dicht schwarz bestachelt, das vorletzte Glied am Grunde und Ende schmal schwarz geringelt, des Endgliedes letzte Hälfte schwarz. Schenkel der Beine I, II, III nur am Ende breit schwarz, Schenkel IV auch in der Mitte unterhalb mit schwarzem Querfleck. Patellen, Tibien, Metatarsen am Grunde schmal, am Ende breit schwarz, die Tarsen fast ganz schwarz. Die gelbrothen Theile der Extremitäten tragen gelbrothe, die schwarzen schwarze Behaarung; alle Glieder aber sind durchaus schwarz stachlig. Die Zeichnung des fast kugeligen Abdomens wie bei den helleren Varietäten der quadrata (Cl.), aber durchaus nicht scharf abgegrenzt, mehr minder einfarbig gelblich, in den Seiten bräunlich ge-

mischt; hinten vom letzten eingedrückten Punctpaar ausgehend 2 feine bräunliche Längsstreifen und dazwischen 2 vorn zusammenhängende; die Seiten und das hintere Ende fein-schwarz behaart. Bauch bräunlich, Mittelfeld zwischen Vulva und Mamillen breiter oder schmäler gelblich, seitlich schwärzlich und durch jederseits einen breiten gelben, nach aussen convexen Bogenfleck abgeschlossen. Das schwärzliche Feld um die schwarzen Spinnwarzen wird durch jederseits 2, ein Viereck bildende Punktflecke begrenzt. Der lange Nagel des weiblichen Schlosses ist gelb und so gebogen, dass seine Spitze nach vorn gerichtet ist. — Hilgendorf.

12. *Epeïra abscissa*, n. sp., ♀. Zur Formengruppe der *Epeïra diademata* (Cl.) gehörig, aber schon einen Uebergang zu den *Angulaten* bildend. Leibeslänge 11 mm.

Cephalothorax dunkelbraun, Beine ein wenig heller rothbraun mit schwachen dunkleren Schattenringen. Sternum schwärzlich. Abdomen länglich oval, nach hinten rundlich über die Mamillen vorgezogen, gewölbt, vor der Mitte jederseits unter einem rechten Winkel fast höckerartig verbreitert; die Spitzen dieser Höcker verbindet eine scharf abgeschnittene, ein wenig nach vorn concav bogige quere Linie, welche dunkelbraun, hinten gelblich umrandet, eine kleinere vordere rothbraune mit 2 eingedrückten schwärzlichen Punkten bezeichnete Abtheilung, von einer grösseren hinteren heller-graugelblichen scheidet, diese führt 2 grössere vordere und 2 kleinere hintere schwärzliche eingedrückte Punkte sowie jederseits nach aussen hin eine verwischte bräunliche Zackenzeichnung, welche beide am Ende sich nähern. Bauch graubraun, ohne eine Spur der gewöhnlichen gelben Zeichnungen. Die Vulva tritt von der Seite gesehen, als ein fast würfelförmiges Organ hervor, über welches, aus einer hinteren oberen Vertiefung ein kurzes nach hinten gewendetes Zäpfchen sich erhebt. — Hilgendorf.

13. *Epeïra stella*, n. sp., ♂ juv. Zum Formenkreise der *Ep. angulata* (Cl.) gehörig. Leider liegt nur ein noch unentwickeltes ♂ vor, aber die Zeichnung des Abdomen

ist so charakteristisch, dass eine Verwechslung der Art nicht leicht möglich sein möchte. Leibeslänge 10 mm.

Cephalothorax und seine Anhänge hellrothgelb, nur die Patellen, Tibien und Metatarsen der Beinpaare III und IV am Ende dunkler rothbraun schattig. Abdomen stark dreieckig, schwach gerundet, das Feld vor den Höckern rothbraun mit einem winzigen gelbweissen Punktfleck in der Mitte, das Feld hinter den Höckern, von dem vorderen Felde durch eine die beiden Höckerspitzen verbindende rothbraune, hinten gelbweiss schmal-gesäumte Querlinie abgegrenzt, braungrau; die beiden hinteren Drittel dieses Feldes führen durch die Mitte eine ovale, über den Spinnwarzen endende, dunkelrothbraune Längszeichnung, welche an die der *Ep. pyramidata* (Cl.) erinnert; die Seiten haben schmale, braunrothe Schattenquerstriche, etwa 3 jederseits und 4, ein Quadrat bildende, schwarze, eingedrückte Punkte liegen in dem hellen Mittelfelde, von denen die beiden hinteren mit der vorderen Grenzlinie der hinteren ovalen Zeichnung zusammenfallen; die graue Bauchfläche ist mit zweien, ein kleines mittleres schwärzliches Feld seitlich abschliessenden, gelben bogigen Längsstreifen bezeichnet.

Die schöne Art scheint der *Epeïra dromedaria* Wlck. am nächsten zu stehen. — Hilgendorf.

14. *Epeïra senta*, n. sp., ♂. (Taf. I. Fig. 5, 5 a.) Länge des Cephalothorax und Abdomen je 8 mm; die Breite des letzteren hinter den Höckern 6 mm.

Die Art steht der *Epeïra Circe* Aud. ausserordentlich nahe, aber die Haupt-Stachelreihe der Tibia des II. Beinpaares besteht nicht aus 7, sondern aus 9 Stacheln und der Metatarsus II. ist am Grunde gekrümmt, eine Eigenschaft, welche für *Epeïra Circe* ♂, von Simon wenigstens, nicht angegeben wird (cf. Arachn. de France, I, 1874, p. 58).

Der Cephalothorax zeigt auf dem Rücken eine tiefe, lange Mittellängsfurche, das ganze Thier ist einfarbig dunkelschwarzbraun und eine Zeichnung kaum sichtbar, nur die Basis der Schenkel, Tibien und Metatarsen der Hinterbeine sind heller braun geringelt. Die Tibia des II. Beinpaares ist gegen das Ende hin stärker verdickt

und läuft am Ende innen in einen schlanken, spitzigen, nach vorn und innen gerichteten Fortsatz aus, der Metatarsus II ist über der Basis stark nach aussen gekrümmt, und ganz stachellos, während die Metatarsen, Tibien und Schenkel, namentlich der vorderen Beine starke, lange abstehende Stachelborsten oben und unten tragen; die Schenkel der Beine sowie die Tibia des II. Paares gewinnen durch in vier Längsreihen geordnete Stacheln ein vierkantiges Aussehen.

Ein wahrscheinlich zu dieser Art gehöriges ♀ ist noch nicht ganz entwickelt und gibt daher keine sicheren Merkmale ab. Es ist viel heller als der Mann, von Grundfarbe gelbbraun, die Schenkel am Ende, die Patellen, Tibien und Metatarsen am Ende und in der Mitte, die Tarsen am Ende braun schattig. Den Rücken des Abdomen zeichnet vorn vor den Höckern eine gelbe, im Inneren braungesprenkelte, vorn spitze, hinten verbreiterte Längszeichnung, im Mittelfelde zwischen den Höckern liegen zwei verwischte schwarze Flecke neben einander und hinter jedem verläuft schräg zu den Spinnwarzen ein aussen braunwellenrandiges bräunliches Längsband. Die Seiten sind dunkler braun gescheckt; der Bauch zwischen der Vulvagegend und den Mamillen mit jederseits einem, in der Mitte durch einen gelben Punktfleck unterbrochenen schwarzen Längsbande und jederseits vor den Mamillen ein gelber dicker Punktfleck. — Doenitz und Hilgendorf.

15. *Epeïra scylla*, n. sp., ♀. Von dem Habitus der *Epeïra adianta* Wlckr. Leibeslänge 12 mm.

Cephalothorax schwarzbraun, in der Mitte heller grau behaart. Mandibeln braun, Sternum schwarzbraun, durch die Mitte mit schmalem braungelben Längsstreifen. Lippe schwärzlich, vorn gelblich gerandet, Maxillen schwarzbraun, innen und vorn gelblich schmal gerandet. Palpen gelbbraun, stellenweise heller gelblich geringelt. Schenkel der Beine gelbbraun, unterhalb in der Mitte schmalgelb, bei Schenkel III auch an der Basis. Patellen gelbbraun, Tibien am Grunde schmal- am Ende breit gelbbraun, in der Mitte heller gelb, Metatarsen am Grunde und Ende schmal

gelbbraun, sonst gelblich, Tarsen braungelb, am Ende dunkler. Alle Glieder mit deutlicher Bestachelung. Abdomen oval, hinten verschmälert, in der Zeichnung ein wenig an Ep. adianta gemahnend, nur mehr verwaschen. Die gewöhnlichen eingedrückten Punkte führen seitlich je ein ihrer Grösse entsprechendes weisses Punktfleckchen. Durch die Mitte verläuft der Länge nach eine, bräunlich wellig umrandete, schmale Zeichnung weisslich, welche längere bräunliche Querstreifen schräg nach hinten in die Seiten sendet sowie kurze dunkler braune, schräg nach vorn und aussen. Diese begegnen seitlich den Spitzen einer dunkelbraunen Wellenzeichnung, welche sich auf dem Bauche verliert; dieser ist seitlich braungrau, das Mittelfeld aber schwarzbraun sammetartig; durch die Mitte verläuft seitlich je ein rundlicher hellgelber Punktfleck und hinter diesen, ein wenig mehr nach aussen je ein kleinerer ebensolcher. Der Nagel des Schlosses ist schwarz und mit seiner vom Grundkegel ein wenig abgebogenen Spitze nach hinten gerichtet. — Hilgendorf.

16. *Miranda* [1]) *pentagrammica*, n. sp., ♂. (Taf. I. Fig. 6.) Zur Gruppe der *Epeïra cucurbitina* (Cl.) gehörig, vom ♂ dieser aber schon durch den einfarbigen Thorax unterschieden. Leibeslänge 7 mm.

Kopftheil sehr verschmälert abgerundet. Cephalothorax nebst seinen Anhängen und Extremitäten einfarbig braungelbgrün. Das länglich runde Abdomen grünlichgelb. Der Rücken desselben trägt 5 in 2 Längsreihen geordnete eingedrückte schwarze Punktpaare: zwischen dem 1. Paare

---

1) Die Masse der in das weite Genus *Epeïra* Wlckr. gehörenden Arten hat sich bis nun so unübersehbar gemehrt und hat so verschiedenartige Typen aufzuweisen: dass eine Gruppeneintheilung dringendes Bedürfniss wird (cf. Thorell, Studi sui etc in Annali del Mus. Civ. di Stor. Nat. di Genova, X, 1877, p. 372, Anm.). Wie nun einzelne Arten als Typen neuer Genera, z. B. *Cyrtophora* Sim., bereits anerkannt worden sind, so möchten von diesem Gesichtspunkte aus auch wieder die zeitweise aufgegebenen Genera *Miranda* und *Atea* C. L. Koch ihre volle Gattungsgeltung von neuem beanspruchen.

beginnt eine bräunliche, verästelte Mittellängslinie; zwischen dem 2. und 3. Paare, etwa in der Mitte des Rückens, liegt eine schwarze Querlinie, eine 2. zwischen dem Punktpaar 3 und 4, eine 3. zwischem dem 4. und 5. Paare, eine 4. hinter dem 5. Punktpaare; in dieser Querlinie bilden 2 tiefschwarze, den eingedrückten Punktpaaren entsprechende verbreiterte Querfleckchen ein scheinbar 6. Punktpaar und oberhalb der Spinnwarzen liegt noch ein dem 6. entsprechendes, scheinbar 7. Punktpaar, welches aber seitlich nicht zu einer Querlinie ausgezogen oder verlängert erscheint. Die ganze Rückenfläche äusserst fein braun netzadrig. Bauchfläche braungrün, das Mittelfeld viereckig gelblich, braun netzadrig und vor und hinter den Spinnwarzen jederseits ein gelbes Punktfleckchen. — Hilgendorf.

17. *Atea semilunaris,* n. sp., ♀. (Taf. I Fig. 7.) Zum Formenkreise der *Epeïra Sturmii* Hahn gehörig. Cephalothorax 3 mm lang. Abdomen 4,5 mm lang, 5,5 mm breit.

Die Seitenaugen der hinteren Reihe liegen mit den vier Augen der vorderen in einer nach vorn convexen Bogenlinie. Cephalothorax in der Mitte ziemlich hoch gewölbt, der Kopftheil ein wenig nach vorn abfallend, einfarbig röthlich grau-gelb mit deutlichen vertieften Seitenstrahlen. Beine röthlichgelb, braun gesprenkelt, schlank und fein schwarz bestachelt. Abdomen kurz, breiter als lang, seitlich ellipsoidisch, oberhalb ein wenig flach. Rücken über die Spinnwarzen vorgezogen, bräunlichgelb, in der vorderen Hälfte eine breite, kurze Fläche halbmondförmig schmal-schwarzbraun umrandet; darin 4 schwarze vertiefte Punkte, deren 2 hintere mit der hinteren braunen Randlinie der Figur zusammenfallen und von ihnen aus erstrecken sich 2 parallele, zu den Spinnwarzen verlaufende braune Längsstriche über den hinteren Theil des Rückens, indem sie je 3 bogige braune Seitenstrahlen zum Bauche aussenden; dieser ist graubraun, das Feld zwischen der Vulva und den Mamillen durch 2 ockergelbe Längsflecke abgegrenzt. Abdomen hinten zwiefach - winklig rundlich abgedacht. Die Vulva bildet ein kleines schwarzbraunes rundliches Wülstchen, welches vorn in der Richtung nach

hinten von einem kurzen fleischfarbenen, kapuzenförmigen Zäpfchen überragt wird. — Doenitz und Hilgendorf.

18. *Cyclosa octo-tuberculata*, n. sp., ♂. (Taf. I. Fig. 8, 8 a.) Leibeslänge ca. 8,6 mm.

Sie steht der *Cyclosa oculata* (Wlcknr.) am nächsten, hat aber hinten nicht bloss 4, sondern 6, also im ganzen 8 höcker-artige Auswüchse auf dem Hinterleibe.

Cephalothorax glänzend schwarz mit sehr tiefer Rückengrube; das Sternum mit 4 kleinen gelben Flecken, von denen die 2 vorderen neben-, die 2 hinteren hintereinander liegen. An den Beinen sind die Patellen und Schenkel schwarz, nur diese über der Basis breit gelb nebst einem unterseitigen schmalen schwarzen bogigen Querstrich; die übrigen Glieder sind braungelb, mit schwacher, schattig dunkler Ringelung. Alle Glieder sind stark bestachelt, die Patella I und II vorn oben mit langem Borstenstachel bewehrt. Abdomen hinten stark über die Spinnwarzen vorgezogen, so dass diese inmitten unter dem Bauche sitzen, die Protuberanz ein wenig nach oben und hinten gerichtet und in 6 rundliche Höcker auslaufend: in der Mitte 2 grössere übereinander und jederseits ein seitlicher, etwas kürzerer, zwischen diesen; ferner vor und zwischen je einem seitlichen und dem oberen Mittelhöcker noch jederseits ein kleineres Höckerchen sowie endlich ein spitziges Höckerwärzchen jederseits auf der Höhe des Rückens etwas vor der Mitte, so dass derselbe von der Seite gesehen zwiefach abgedacht erscheint. Grundfarbe schwärzlich, auf dem Bauche zwischen den Chitinplättchen und den Mamillen jederseits ein weisses Punktfleckchen, vorn in den Seiten ein weisses Punktfleckchen jederseits; die Wulsthöcker tiefschwarz glänzend, die Basis des oberen mittleren Wulstes mit weissem Fleckchen und ein silberweisser Fleck auf der inneren Seite der grösseren seitlichen hinteren Höcker. Rücken graulich, durch schwarze, gelblich schmal umrandete Vierecksfleckung bezeichnet, welcher indess nicht einmal bilaterale Symmetrie eigenthümlich ist. — Hilgendorf.

19. *Cyclosa sedeculata*, n. sp., ♂, ♀. (Taf. I. Fig. 9.) Leibeslänge 4 mm.

Cephalothorax gewölbt mit breiter Rückengrube hinter dem fast kuglich vorgewölbten Kopftheile; übrigens schwarzbraun bis braunschwarz. Beine schlank, gelblich mit dunkelbrauner Ringelung; die Tibien der Vorderbeinpaare tragen innen deutliche schwarze starke Stacheln, die übrigen Glieder schwarze Borstchen. Sternum schwärzlich, der von den Augen weit überragte Clypeus und die Mandibeln gelbbraun. Abdomen vorn gewölbt, in der Mitte nieder und am Ende in 4 rundliche Höckerchen auslaufend, von denen 2 in der Mittellängslinie und einer jederseits zwischen diesen sich einander gegenüberliegen (wie die 4 Füsse eines Stuhles). Die Grundfarbe ist ein mehr minder graugemischtes Schwarzbraun, die helle Varietät zeigt eine schwarze Fleckenlängsreihe jederseits auf dem Rücken; im übrigen sind charakteristisch 4 in einem hinteren breiteren Trapez liegende weisse Punktflecke vorn am Grunde des Abdominalrückens, sowie kleinere unregelmässig zerstreut, und ein weisses Punktfleckchen ziert die obere Basis des obersten Höckers. Der Bauchtheil zwischen Vulva und Mamillen tief schwarz, darin mehr minder deutlich 4 gelbliche Punktfleckchen der Quere nach nebeneinander, von denen die beiden mittleren kleiner sind. — Hilgendorf.

20. *Synema japonica*, n. sp., ♀, ♂. (Taf. I. Fig. 10.) Von der Gestalt und Grösse der auch bei Berlin vorkommenden *Synema globosa* (Fabr.). Auch die Zeichnung des Abdomen ist ganz wie bei der hellen berliner Varietät auf dem Rücken, aber der Bauch bei japonica einfarbig braunschwarz ohne ein Mittelband (globosa); die Augengegend breit gelblich, die beiden vorderen Beinpaare dunkelbraun, die Tibien am Grunde und Ende, die Metatarsen und Tarsen an der Basis schmal heller gelbbraun; die beiden hinteren Beinpaare indessen einfarbig bräunlichgelb, nur die Schenkel am Ende ein wenig dunkler schattig. Spinnwarzen tiefschwarz. — Doenitz.

Ein, allen Merkmalen nach, derselben Art angehöriges ♂ unterscheidet sich von dem, wie es scheint, noch nicht ganz entwickelten ♀ durch etwas bedeutendere Länge (5 : 4½ mm), schlankeren Wuchs, längere Beine und deren

Färbung; die der beiden vorderen Paare sind nämlich bis auf die an der basalen Hälfte gelbbraunen, an der Endhälfte dunkelbraunen Tarsen, einfarbig tiefschwarz, desgleichen die der beiden Hinterpaare bis auf die gelbbraunen Metatarsal- und Tarsalglieder, welche letztere an der Spitze ein wenig angedunkelt erscheinen. Bauchwärts sieht man überdies jederseits neben den tiefschwarzen Spinnwarzen ein winziges milchigweisses Punktfleckchen, welches beim ♀ ganz verwischt erscheint, wenigstens viel schwächer ist. Auf dem Rücken des Thorax findet sich noch eine schwache Spur von einem Paar aus weissen Häärchen gebildeter Punktflecke ungefähr in der Mitte. Das Schenkelglied der ♂ Palpen ist etwa so lang als Patella + Tibia; die Patella ist fast kuglig, das Tibialglied an der Spitze ein wenig nach unten und aussen in einen spitzen Zahn vorgezogen, der Bulbus etwas länger als die Tibia, alle Glieder dunkelbraun, fast schwarz, nur der Endtheil des Bulbus etwas durchsichtig gelbbraun. — Hilgendorf.

21. *Oxyptila decorata*, n. sp., ♂, ♀. Leibeslänge 5 mm. Aehnlich der *O. praticola* (C. Koch) gestaltet, aber etwas weniger flach und stärker borstig behaart. Vorderleib russig braun mit schwarzen Sprenkelflecken und weisslichen Fleckenpunkten; durch die Mitte oben verlaufen 2 parallele schwarze Längsstreifen, welche hinten, theils vom Abdomen überdeckt, einen weissen breiten Viereckssfleck zwischen sich nehmen und zu beiden Seiten einen weissen Kreisfleck führen, in der Mitte vor dem weissen Vierecksfleck sind die Streifen durch einen schwarzen, nach den Seiten strahlig auslaufenden Mittellängsstreif verbunden. Abdomen oben braun, schwarz gesprenkelt, über die Mitte des Rückens eine Zeichnung weissgelb, ähnlich der bei Epeïra sollers Walck. Vor der Mitte liegt ein breiter, inmitten schmal unterbrochener, hinten schwarzrandiger Querstreif; hinter der mittleren Unterbrechung ein schmaleres Viereck, dahinter ein kürzerer, schmälerer, dem ersten paralleler Querstreif und hinter der Mitte dieses ein kleines Dreiecksfleckchen gelbweiss, sanft dunkler umrandet. Die Seiten sind sparsam grob-

gelbweiss scheckig. Bauchfläche heller gelblich, quer gerunzelt, kurz quer weissgelb streifig, um den Mamillenberg vier quadratische gelbe Fleckchen und auf dem Mittelfelde schwarze Fleckchen zerstreut. Sternum tiefschwarz, in der Mitte weiss gesprenkelt. Beine und Palpen gelbbraun, schwarz fleckig und sparsam weisslich gesprenkelt. Uebrigens sind bei einem Exemplare die weissen Zeichnungen des Thoraxrückens fast ganz verwischt. — Doenitz und Hilgendorf.

22. *Oxyptila fulvipes*, n. sp. ♀. Leibeslänge 3,3 mm. Körper stark abgeflacht, Vorderleib vorn schmal, hinten breit abgerundet, Abdomen hinten taschenförmig verbreitert. Behaarung weniger stark und grob als bei den meisten Arten dieses Genus. Grundfarbe rothbraun, der Cephalothorax schwarz umrandet, das Abdomen hinten und in den Seiten oberhalb weiss- und braunstreifig gefurcht, vorn vor der Mitte eine brauneingefasste spiessförmige Längszeichnung, sowie dahinter bogige Querstreifen braun verloren-angedeutet. Die Beine gelbbraun, die Schenkel an den Seitenrändern und über der Basis, die Patellen und Tibien I und II ganz schwärzlich, bei III und IV nur dunkler schattig gefärbt. Brust und Bauch einfarbig bräunlich gelb. — Dönitz.

Die Art scheint einen Uebergang von *Oxyptila Sim.* zu *Coriarachne Thor.* zu bilden.

23. *Pistius undulatus*, n. sp., ♀. Leibeslänge 9 mm. Abdominallänge 6, Breite hinten 7,5 mm. Die Verhältnisse gestalten sich im übrigen wie bei *Pistius truncatus* (Pal.).

Der ganze Leib gelbbraun mit grau gemischt, ohne eine scharf und bestimmt ausgeprägte Zeichnung. Auf dem rundlichen, vorn eckigen, hinten schräg abfallenden Vorderleibe sind die Mitte breit und die Seitenränder schmal reiner gelb gefasst. Auf dem Rücken des rundlich dreieckigen Abdomen sind 5, ein Dreieck formirende schwärzlich eingedrückte Punkte sichtbar, während vorn, hinten und in den Seiten graugelbe, wenig wellige, Längs- und Quer-Streifen ein dunkler braunes dreieckiges Mittelfeld begrenzen. Die Bauchfläche ist grau, die hinter der

Mitte gelegenen Spinnwarzen dunklerbraun, die ganze Fläche durch quere Bogenfalten undulirt, welche von kleinen braunen Tüpfeln begleitet sind; hinten laufen seitlich je 3 braune Schatten zu den hinteren Seiten des Abdomen. Die Vulva bildet ein elliptisches, gelbliches, dunkelrandiges Plättchen. Sternum, Palpen und Beine schmutziggelbbraun. An den weit stämmigeren Vorderbeinen sind die Schenkel gelbgrau und braun gemischt, wehrlos, desgleichen die Patellen, diese tragen aber innen vor dem Ende einige Borstenhaare; die sparsam braunstreifigen Metatarsen tragen unterwärts jederseits 3 . 3 Stacheln; das III. Beinpaar ist ganz graugelb gefärbt, am IV. sind die Schenkel einfarbig gelbgrau, die übrigen Glieder dunkelbraun gemischt. — Hilgendorf.

24. *Oxytate setosa*, n. sp, ♂, ♀. (Taf. I. Fig. 11, 11 a.) ♀ 11, ♂ 10 mm. lang.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. Beinpaar | ♀ | 11 | mm, | ♂ | 15 | mm lang. |
| II. „ | „ | 11,5 | „ | „ | 15 | „ „ |
| III. „ | „ | 7,5 | „ | „ | 9 | „ „ |
| IV. „ | „ | 7,5 | „ | „ | 9,5 | „ „ |

Der Cephalothorax ist rundlich, ziemlich hoch gewölbt, der Kopftheil ein wenig schmäler, der Clypeus hoch; die 8 Augen stehen in 2 mit ihrer Convexität nach vorn gerichteten Bogenreihen, die vordere Reihe ist ein wenig stärker gebogen. Die vorderen Mittelaugen liegen auf dem Clypeus, die vorderen Seitenaugen auf der Stirnkante zur Seite an einem kleinen weisslichen Hügelchen und sehen halb nach vorn, halb seitwärts; die Augen der hintern Reihe stehen ebenfalls auf einem kleinen, rundlichen, weissen Hügelchen, die MA. nach oben, die SA. zur Seite blickend. Die vorderen MA. liegen näher beisammen als die hinteren und diese sind von den vorderen weiter als von einander entfernt, die SA. I und die MA. II liegen fast in gerader Linie; die vordere Augenreihe ist erheblich kürzer als die hintere, indem die SA. II noch ein wenig mehr von den zugehörigen MA. entfernt stehen, als diese von einander. Der die Augen tragende Theil bildet den höchsten Punkt des Kopftheils. Das Sternum ist kreisförmig, vorn quer abgestutzt, die Lippe rundlich

dreieckig, nur wenig kürzer als die Maxillen. Die Mandibeln sind kurz, das Abdomen langgestreckt cylindrisch, nach hinten verjüngt; die vorderen Beinpaare sind erheblich länger als die hinteren, die Schenkel nur schwach, die Tibien und Metatarsen stark 2reihig bestachelt. Das ganze Thier ist mehr minder reingelb, nur das ♂ trägt im vorderen Theile des etwas verflachten Abdominalrückens der Länge nach einen fleischfarbenen Spiessfleck in der Mitte; dahingegen sind bei ihm im entwickelten Zustande in Quer- und etwa 4 Längsreihen paarweise gruppirte, nach hinten an Länge zunehmende schwarze Borstenhaare, welche dem ♀ auffallend eigenthümlich sind, sehr reducirt. Der Bauch ist hellgelb und fast unbehaart, das ganze Thier abgesehen von den Borstenhaaren des Rückens nur schwach behaart. Ueber den Rücken der Patellen und Schenkel verläuft manchmal eine aus kleinen schwarzen Borstenhärchen gebildete Längslinie. Bei dunkleren Exemplaren ist der Cephalothorax mit seinen Anhängen etwas angebräunt. — Dönitz und Hilgendorf.

Anmerkung: Ich bin durchaus nicht sicher, die vorstehend beschriebene, sehr leicht erkennbare Art richtig in das System eingeordnet zu haben. Sie nähert sich im Allgemeinen einigen Arten des Genus *Micrommata*, besitzt auch Unguicularfasciceln, aber durch die Längendifferenzen der Extremitäten gehört sie nicht den Philodrominen, sondern eher den Thomisinen an; lange habe ich gezweifelt, ob es geeignet sei, sie dem Genus *Oxytate L.* Koch (1878), welches specifisch japanisch ist und deren einzige, bis jetzt bekannt gegebene Species, *Oxytate striatipes* L. Koch, ♀ (loc. cit., pp. 764—766, Tab. XVI, Fig. 26—30) durch die eigenthümliche Behaarung des Abdominalrückens sogar unserer Art sehr nahe kommt, während dieser die Streifung der Beine beständig fehlt, einzureihen; allein jene Beschreibung ist theils zu ungenügend, theils nicht zutreffend, so namentlich in den Längenverhältnissen der Beinpaare, wesshalb das Genus vom Autor zwischen *Philodromus* und *Sarotes* (resp. *Heteropoda*) gestellt und durch verschiedene Genera der *Heteropodoiden* von den *Thomisinen* (Diaea) getrennt wurde. In vielen Punkten scheint mir die Art auch dem Genus *Tmarus Sim.*, 1875, nahe zu kommen und eine Uebergangsform von den Thomisinen zu den Philodrominen zu bilden.

25. *Philodromus roseofemoralis*, n. sp., ♀. Leibeslänge ca. 6 mm. Cephalothorax gewölbt, ein wenig länger

als breit, graugelb, in der Mitte hinten schattig braun und die oberen Seitenkanten mit bräunlichen Bogenstreifen. Augenreihe I stärker als die II. nach vorn convex gebogen, die hintere fast gerade und breiter als die vordere. MA. I die kleinsten, SA. I die grössten, die Augen II einander gleich in gleicher Entfernung und etwas kleiner als SA. I. SA. I von den MA. II weiter als von den MA. I entfernt. MA. I ein klein wenig weiter von einander als von den SA. I entfernt. Sternum bleichgelb; über die Basis der niederen, an der Spitze verschmälerten Mandibeln verläuft eine rosarothe, nach unten concave Bogenbinde. Palpen und Beine einfarbig bleich gelblich, nur die Unterseite stellenweise ein wenig braun punctirt; die Schenkel prachtvoll rosaroth. Abdomen oval, hinten wenig verbreitert, bleichgelb, seitlich fein netzartig braun geadert, das Mittelfeld des Rückens bildet eine bräunlich gerandete, schwachzackig verwischte Blattzeichnung, in deren Mitte vorn in der vorderen Hälfte ein hinten und vorn spitziger, im mittleren Theile breiterer schmalbraun gerandeter, gelblich brauner Längsfleck liegt. Auf dem Bauche bildet das Mittelfeld ein längliches, bräunlich gesäumtes Fünfeck, dessen Spitze vor den Spinnwarzen liegt, bleichgraugelb, etwas röthlich angehaucht. Die Vulva aber ist noch nicht entwickelt. — Dönitz.

26. *Artanes*[1] *fuliginosus*, n. sp., ♀. Leibeslänge 6 mm. Das 2. Beinpaar ist das längste. Der Cephalothorax etwa so breit als lang, russbraun, die Gegend hinter den Augen rundlich-gelblich, wie der ganze Clypeus. Ein schwarzes Punktfleckchen hinter jedem MA. II macht den Eindruck eines 5. Augenpaares. Die Mandibeln zierlich, russigbraun. Gliedmassen bräunlich, der untere Schenkelrand der Beine schwarz längsstreifig und oberhalb mit 2 schwarzen schmalen Ringen; die Patellen, Tibien und Metatarsen schwarz

1) Simon hat (Arachn. de France, 2, 1875, p. 266, 1) das Genus *Artanes Thor.* mit *Philodromus* vereinigt, indem er 2, von Thorell angegebene Merkmale nicht will gelten lassen. Aber: Abdomen depressum etc. wird durch ihn nicht angetastet und auf diese Eigenschaft bezieht sich meine Bestimmung.

sprenkelig. Abdomen oval, kurz, flach, russbraun, der Rücken trägt eine grosse, ganzrandige, vor den Spinnwarzen quer abgeschlossene, schwärzliche Blattzeichnung, in der Mitte der Länge nach heller dreieckig, hinten spitz und durch einen schwarzen Spiessfleck vorn unterbrochen. Die heller bräunlichen, längsgerunzelten Seiten mit vielen schwarzen und wenig kleinen weissen Pünktchen, hinter der Blattzeichnung 2—3 kleine weisse Punktstriche hintereinander und ein Fleck über den Spinnwarzen schwarz. Bauch rothbraun. Die Gegend zwischen Vulva und Mamillen rundlich dreieckig, hinten spitz dunkler umrandet. Glieder der Palpen am Grunde, das Endglied an der Spitze schwarz. Doenitz.

27. *Selenops bursarius*, n. sp., ♀, ♂. (Taf. I. Fig. 12.)

♀. Leibeslänge 10, Abdominallänge 6 mm. Länge des I. Beinpaares 14, des II. 17, des III. 16, des IV. 18 mm. Von der Gestalt des S. Latreillei Sim.

Cephalothorax und Extremitäten dunkelrothbraun, der Cephalothorax oben dunkelfurchig-strahlig, die Mandibeln braunschwarz. An den Schenkeln der Beine sind drei Ringe schattig braun, je einer über der Basis, in der Mitte und vor dem Ende, und desgl., aber schwächer, an den übrigen Gliedern. Die Palpen und Beine gut behaart und bestachelt. Das Abdomen ist taschenförmig, in der Mitte vorn ein wenig eingebuchtet, hinten etwas erweitert und am Ende, die Mitte etwas spitzig vorgezogen; Grundfarbe graubraun mit Zacken- und Bogenzeichnungen auf dem Rücken und hinten seitlich am Rande je ein breiter Querfleck schwarz. Die Vulva besteht aus zwei hinteren rundlichen Plättchen nebeneinander und einem vorderen, in seiner Mitte punktförmig vertieften, mehr eckigen Plättchen, mit der hinteren Spitze zwischen jene beiden eingekeilt. — Dönitz.

♂. Das wohl zu diesem ♀ gehörige ♂ liegt in 6 Exemplaren vor.

Leibeslänge 9 mm. I. Beinpaar 18, II. 23, III. 21, IV. 23—24 mm lang. Die Gestalt von der des ♀ nicht erheblich abweichend. In der Färbung und Zeichnung ergeben sich bei den einzelnen Exemplaren Verschieden-

heiten, indem der Rücken des Abdomen bald ganz einfarbig braungrau gefärbt, bald mit einer dunkelbraun berandeten röthlichen Herzlinie und zackigen dunkelbraunen Längsstrichen zu deren beiden Seiten bemalt erscheint. Die Beine meist einfarbig braunroth, doch zeigen einige Exemplare schwach schattenartige dunklere Ringelung. Sie sind kurz dicht schwarz behaart und mit vielen langen schwarzen Stachelborsten besetzt; die längsten stehen zu je 3 einreihig auf der Rückenkante der Schenkel und der Bauchseite der Tibien und Metatarsen. Die Palpen sind kurz, braunroth. Das Schenkelglied derselben ist etwa doppelt so lang als breit, auf der Spitze des Rückens mit einigen kurzen schwarzen Stachelborsten besetzt; das Patellarglied etwa $^2/_3$ kürzer, das Tibialglied etwa so lang als das Schenkelglied; es zweigt sich gleich am Grunde in 2 seitliche starke gegeneinandergebogene Gabeläste aus, von denen der dickere, schwächer gekrümmte, innere, an dem Innenrande einen spitzen Zahn tragende, den Kolben aufnimmt, während der äussere, stärker gekrümmte, etwas ausgehöhlte, mehr flache Gabelast, schmäler und ein wenig gewunden in der Mitte der Innenseite rundlich zapfenförmig erweitert erscheint und vor dem Ende verbreitert in eine kurze Spitze frei ausläuft. — Hilgendorf.

28. *Salticus japonicus*, n. sp., ♂ juv. Leibeslänge 8 mm. Der hohe Kopftheil schwarz, der Thorax heller braun, auf ihrer Grenze jederseits ein feiner weisslicher Querstrich. Mandibeln, Palpen, Maxillen und Sternum schwärzlich; die Coxen I und II blass, bei einem der Exemplare mit schwarzen Basalfleckchen; die Schenkel schwärzlich, die übrigen Glieder blass, seitlich mit je einem schwarzen Längsstreif; Tarsus II ganz blass, Coxa III und IV schwarzbraun, die übrigen Glieder schwärzlich, nur die Unterseite des Metatarsus III und die Tarsen III und IV blass. Hinterleib vor der Mitte sanft eingeschnürt, fast kahl, die Einschnürung seitlich mit weissem, querem schmalem Striche bezeichnet, welche in der Mitte des Rückens verwischt zusammenfliessen. Grundfarbe des Hinterleibes graubraun, schuppig glänzend, vor der Einschnürung seitlich schwarzschattig, desgleichen ein oder mehrere schattig

quere Bogenstriche hinter der Einschnürung und die Seiten schwarz zum Bauche hin verloren, so dass dadurch ein vor den Spinnwarzen verschmälertes etwas dreieckiges hellbraungraues Feld des Bauches gebildet wird.

Durch die Länge, namentlich des Beinpaares IV, kommt die Art den Charakteren der Gattung *Toxeus C. Koch* (=? *Synemosyna Hentz*) nahe. — Hilgendorf.

29. *Icius elongatus*, n. sp., ♂. Leibeslänge ca. 8 mm. Patella + Tibia IV 2,5, Metatarsus + Tarsus IV 1,9 mm lang. Patella + Tibia III und Metatarsus + Tarsus III 1,9 mm lang.

Vorderleib oben fast gleichmässig hoch mit sanfter Rückenfurche, schwärzlich, schmal weissrandig, mit grauer Behaarung unregelmässig bedeckt. Mandibeln schräg nach vorn gewandt, glänzend schwarz und mittelgross. Augen I in nach unten convexem Bogen, die MA. grau, die SA. schwarz. Seitlich zu den SA. stehen steif nach aussen pinselartige Borstchen. Sternum ziemlich breit, schwarz. Hüftglieder gelblichbraun. Beinpaar I bis auf die heller bräunlichen Tarsen schwärzlich, die Schenkel oben mit Borstenhaaren, die Tibien und Metatarsen unten mit schwarzen Stachelborsten. An den 3 hintern Beinpaaren sind die Schenkel schwarz, nur am Ende ein wenig gelb, die übrigen Glieder rothgelb, schwarz aber das Ende der Patellen unterwärts, Basis und Spitze der Tibien oberseits und ein Längsband an der Aussenseite unterhalb, sowie endlich die ganzen Metatarsen des Beinpaars IV. Die Schenkel II, III und IV tragen oberhalb schwarze Stachelborsten, die Tibien sind unterwärts wenig, die Metatarsen nur an der Spitze bestachelt. Abdomen schlank, hinten sanft zugespitzt, schwarzschimmernd, jederseits auf dem Rücken liegen 4 weissbehaarte Bogenflecke der Quere nach und kleine weisse Punktflecke um die schwarzen Mamillen. Bauch mit einem fein gelblich punktirt umrandeten, tiefschwarzen Mittellängsbande, welches 2 schmale, parallele weisse Längsstreifen führt. Palpen bräunlichgelb, nur der Kolben schwarz. — Doenitz und Hilgendorf.

30. *Icius magister*, n. sp., ♀. Leibeslänge 9,5 mm.

Abdominallänge 5—6 mm. Tibia I ca. 2mal so lang als Patella I. Patella + Tibia III = 1,5, Pat. + Tib. IV = 2 mm lang. Metatarsus + Tarsus III = 1,4, Metat. + Tars. IV = 1,8 mm lang.

Leib kurz und sparsam behaart. Cephalothorax schwärzlich braun, Mandibeln und Lippe fast schwarz, Maxillen und Beine rothbraun, Patella und Tibia I dunkler braun, Metatarsus I am Grunde schwärzlich. Sternum braun, schmal schwarzrandig. Abdomen länglich oval ohne Einschnürung, graubraun, Bauch mit 3 im hinteren Ende mehr zusammenneigenden schwarzen Längsstreifen. Rücken des Abdomen mit breiter langgestreckter, goldig braun schimmernder, ganzrandiger Zeichnung, deren Seitenrand in der hinteren Hälfte je 3 tiefschwarze Punktflecke führt, welche nach hinten an Grösse zunehmen; längs der Mitte verläuft ein schmaler, weissgrau behaarter, sich sanft verlierender Streifen. Spinnwarzen graugelb, oberhalb schwarzfleckig.

Bei einem kleineren Exemplar ist das Rückenband fast einfarbig schwarz. — Hilgendorf.

31. *Maevia cylindrata*, n. sp., ♀. Leibeslänge 4,5 mm, mittlere Breite 1 mm. Cephalothorax gleichmässig hoch, wenig gewölbt, schmal, länglich, fast gleich breit, hinten rundlich verschmälert, dunkelbraun, parallel dem schwarzen Seitenrande ein schmaler gelblicher Streifen. Sternum länglich rund, braungrau, Palpen weissgelb, Beine kurz, bleichgelb, der Grund der Patellen, Grund und Spitze der Tibien und Spitze der Metatarsen und Tarsen fein schwarz; die Schenkel des IV. Paares mit feinem schwarzen inneren Längsstrich, Schenkel, Patellen und Tibien I innen mit breitem tiefschwarzen durchlaufenden Längsbande. Abdomen cylindrisch, grau, auf dem Rücken mit schwarzbraunen, zu Figuren geordneten Punktflecken, in der Mitte vorn eine kurze Längszeichnung, dahinter eine quere, dahinter etwa in der Mitte des Rückens eine nach hinten offene spitze Winkelfigur, sodann 3 breitere vordere, weiter getrennte und 2 schmälere, näher hintereinanderfolgende, nach vorn convexe Bogenbänder; alle diese Figuren sind durch seitliche Punktfleckchen in Verbindung mit einander

gesetzt. Bauch einfarbig grau, nur die Vulva, sowie Sprenkelfleckchen vor den Spinnwarzen schwärzlich. Ein Büschel längerer Haare steht oben an der Basis des Abdomen. — Hilgendorf.

32. *Ictidops pupus*, n. sp., ♂. Die Art steht auf dem Uebergange zum Genus *Hasarius Sim.*, indessen passen die Worte Simon's: Figures dorsales uniquement formées par la pubescence durchaus nicht auf das vorliegende Object.

Leibeslänge 5 mm. Patella + Tibia III und IV je 2 mm lang. Metatarsus + Tarsus III 1,9, IV 2 mm lang. Cephalothorax länglich rund, ziemlich hoch gewölbt, hinten schwach abfallend. Augen I in einem nach unten convexen Bogen, so, dass die grösseren MA. näher beisammen stehen, als bei den kleineren SA. und eine obere Tangente der MA. die SA. etwas unterhalb der Mitte schneidet. Clypeus etwa so hoch, als der Diameter der MA. I. — Farbe des Vorderleibes bräunlich gelb, der Thorax mit schmalem, schwarzen Rande, der Kopftheil zeigt ein dunkler schwärzlich schattiges Gesicht mit hellen gelblichen Unterbrechungen. Ueber die Mitte des Thorax verläuft ein hinten convexes, etwas zackiges, ziemlich breites schwarzes Querband. Mandibeln schwarz, Klaue gelblich, nur am Grunde schattig. Maxillen am Grunde schwarz mit breitem, gelbem Innen- und Vorderrande. Sternum gelb, schmal schwarzrandig. Palpen und Beine gelb, an jenen sind die Schenkel und die Kolben schwarz, an diesen ist Schenkel I unterseits und seitlich, die Tibien aller Beine am Grunde und an der Spitze, die Metatarsen am Ende schwarz. Abdomen oval, am hintern Ende zugespitzt, gelbgrau; vorn oben liegen 2 nach hinten divergirende schwarze Schiefstriche, dicht dahinter 2 Querstriche, in der Mitte nicht zusammenstossend, und von ihrem inneren Endpunkte gehen, von jedem, ein kurzer, nach aussen convergirender Bogenstrich aus, welcher hinten wieder einen Querstrich aufnimmt und in der Mitte hinter diesen folgen bis zu den Spinnwarzen vorn 2 mit ihrer gemeinsamen Spitze nach vorn gerichtete Winkelflecke, und 2 kurze Querflecke schwarz, deren letzter fast punktförmig kurz ist; seitlich davon liegen sparsam kleine Sprenkel-

striche, welche sich vorn zu Bogenstrichen verlängern. Bauch durch ein schmales, schwarzes Mittellängsband geziert, welches am hintern Ende vor den Mamillen jederseits einen sehr feinen kurzen schwarzen Bogenstrich der Quere nach führt. Das Schenkelglied des Palpus ist ungefähr so lang, als die drei Endglieder zusammen, und etwa in der Mitte der Unterseite in ein kleines spitzes Eckchen vorgezogen. Hilgendorf.

33. *Hasarius Doenitzi*, n. sp., ♀. Leibeslänge 8 mm, Abdominallänge 5 mm. Patella + Tibia III = IV = Metatarsus + Tarsus III = IV = 3 mm.

Die kleineren Seitenaugen der ersten Reihe werden durch die obere Tangente der Mittelaugen etwa in der Mitte getroffen. Cephalothorax wenig gewölbt, rothbraun, Kopftheil kaum höher, wenig schräg, schwärzlich, Sternum breitoval, bräunlich. Bestachelung der Beine: Patella III und IV: 2,2, Tibia III und IV: 2. 2. 2. 2; Metatarsus III: 4. 4; Metatarsus IV: 2. 2. 4 von oben gesehen; alle Anhänge des Vorderleibes einfarbig hell rothbraun. Abdomen länglich oval, grau, jederseits oben eine, ein breites, vier eingedrückte schwarze Punkte führendes graues Mittelfeld des Rückens bildende, sanft wellig bräunliche Längseinfassung, hin und wieder durch schief nach vorn von der Bauchgegend aus verlaufende schmale gelbbraune Streifen unterbrochen; das graue Mittelfeld nur oberhalb der Spinnwarzen ein wenig angebräunt. Bauch grau, stellenweise, namentlich vor den Spinnwarzen, ein wenig schattig schwärzlich gefleckt. Der ganze Körper ziemlich lang, aber sparsam behaart. Die Vulva bildet 2 grosse hintere, dicht nebeneinanderliegende, rundlich-ovale Plättchen, an welche sich vorn ein grösseres, unpaares in der Mitte anschliesst. — Doenitz.

34. *Hasarius crinitus*, n. sp., ♂. Leibeslänge 8 mm. Tibia + Patella III = Tibia + Patella IV = 3 mm lang. Tarsus + Metatarsus IV = Tibia + Patella IV = 3 mm lang. Femur + Tibia + Patella III = F. + T. + P. IV.

Augen III am Rande des Cephalothoraxrückens; Augen I bilden fast eine obere Tangente. Clypeus fast so hoch als der Diameter der Mittelaugen I.

Der ganze Vorderleib und seine Anhänge einfarbig schwarz, nur die Metatarsen und Tarsen bis auf ihre Spitzen heller braungelb. Schenkel, Tibien und Metatarsen aller Beine bestachelt. Abdomen schwärzlich grau, das Mittelfeld des Rückens tiefschwarz, breit, breit-grau der Länge nach eingefasst und innerhalb der Einfassung jederseits eine Längsreihe verwischter grauer Fleckchen. Der ganze Körper sowie die Extremitäten sind fein, aber dicht und ungewöhnlich lang schwarz bekaart. Palpen lang, Tibia kurz, kuglig, Patella und Tarsalglied gleich lang, wie der übrige Theil gefärbt und lang schwarz behaart. — Doenitz.

35. *Marptusa vittata*, n. sp. Leibeslänge 4 mm. Länge des Cephalothorax 2 mm. Patella I etwas länger als Tibia I, aber beide zusammen kürzer als der Cephalothorax. Metatarsus + Tarsus IV etwas länger als Tibia + Patella IV (= 1,5 . 1,8), diese Theile aber in ihrer Summe länger als die entsprechenden Theile des Beinpaares III.

Bestachelung scheint den Beinen gänzlich zu mangeln, ein Umstand, welcher allerdings die Aufnahme in das Genus Marptusa Thor. etwas bedenklich macht.

Kopftheil schwarz, Thorax braun. Taster hellgelb, Beine braungelb, in den Seiten schwarzstreifig, die Schenkel I dunkler schwärzlich und ein wenig kräftiger, als die übrigen, gebaut. Hinterleib ziemlich gleich breit, vorn und hinten breit braun, in der Mitte des Rückens der Quere nach ein breites, seitlich spitzig zugerundetes, tiefschwarzes Band, welches vorn breiter, hinten schmäler weissgrau als scharf abgesondertes Mittelfeld abgeschlossen wird. Bauchfläche schwärzlich. — Doenitz.

36. *Marptusa pulla*, n. sp., ♂. Leibeslänge 5,5 mm. Patella I = 1, Tibia I = 1,5 mm lang. Patella + Tibia IV = 2,5, Metatarsus + Tarsus IV = 2 mm lang.

Cephalothorax ziemlich flach, Kopftheil viel kürzer als der Thorax, hinter Augen III eingeschnürt, die Einschnürung durch einen weissen Fleck bezeichnet, sonst schwarzbraun glänzend, die vorderen MA. von oben kaum sichtbar, Clypeus stark abschüssig; oben auf dem Kopfrande sind

die Haare röthlich. Die Vorderbeine stärker als die Hinterbeine. Femur I und II schwarzbraun, der Rücken mit 2—3 Stacheln. Patella bräunlich, 2borstig, Tibia braunschwarz, der Innenrand bestachelt, Metatarsus schwärzlich, fein stachlig, an I die Oberseite und das untere Ende gelb, Metatarsus und Tarsus I gelb, unten schwarzstreifig, Metatarsus II schwärzlich, Tarsus II gelb, Metatarsus und Tarsus, namentlich I sehr dünn. Schenkel III schwarz, nur das Ende gelblich, alle übrigen Glieder III gelblich, Femur IV schwärzlich, alle übrigen Glieder gelblich, aber die Tibia an der Basis und am Ende braun geringelt, in der Mitte oben schattig; Metatarsus am Ende schwärzlich. Abdomen schwarzbraun, goldig schimmernd; oben vorn ein breites Querband, das sich in die Seiten bis zu den Spinnwarzen fortsetzt, grau, das Mittelfeld dunkler, in demselben in der Mitte ein mattgrauer, hinten offener Winkelfleck und dahinter 2—4 Querstriche grau. Bauch mit einem, ein hell braungelbes, von einer schwarzen Längslinie durchzogenes Mittelfeld umschliessenden, hinten kürzeren schwarzen Paralleltrapez. Taster des Mannes gelbbraun, schwarz melirt, die Decke der Copulationsorgane trägt weisse lange Behaarung. — Doenitz und Hilgendorf.

37. *Phidippus procus*, n. sp., ♂. Leibeslänge 9 mm. Cephalothorax breit, hoch, der Kopftheil ein wenig nach vorn zu abgedacht, Thorax rundlich nach hinten abfallend. Augen I in einem nach unten convexen Bogen, MA. sehr gross und so weit von einander, als von den SA. I entfernt. Clypeus fast von der Höhe des Durchmessers eines MA. I. Die SA. I bilden mit den gleich grossen Augen III ein hinten breiteres Trapez. Der ganze Vorderleib russig braunschwarz, schwärzlich behaart; graue Behaarung findet sich in der Augen- und Mandibelgegend, namentlich um MA. I herum. Hinter den Augen III, einander mehr genähert, als diese, zwei grau behaarte rundliche Felder, und hinter ihnen ein hinten schmäleres, graubehaartes Trapez. Die Seiten graubraun behaart; Mandibeln röthlich, ziemlich stark; Sternum schwärzlich, Palpen braunrussig. Hüften der Beine bleichgelb, die übrigen Glieder schwarzbraun, die Tibien stellenweise bleicher gelbbraun,

die Metatarsen und Tarsen in der Mitte mit blasser gelbem Ringe, die Schenkel oberhalb, die übrigen Glieder durchaus stark stachelig und dicht lang russig behaart. Abdomen oval, rothbraun, vorn kurz-, hinten in den Seiten lang-dunkelhaarig; über die Mitte des Rückens verläuft ein vorn schmäleres, seitlich schmal-eckig tiefschwarz eingefasstes, in der Mitte mehr seitlich verwischtes, breit schwarz begrenztes und nach den Mamillen hin spitz zulaufendes, hier durch schwache schwarze Bogenstreifen unterbrochenes gelbliches Längsband. In den hinteren schwarzen Begleitstreifen liegt vorn ein hellgelbweisser Wisch, schief nach hinten und aussen gerichtet, sowie seitlich zu den Spinnwarzen ein sich nach vorn bis zur Mitte in die Seite erstreckendes Längsband von 4—5 grösseren gelbweissen Punktflecken, kleine weissliche Punktflecke sowie ein weisslicher Haarpinsel jederseits über den russbraunen Spinnwarzen. Drei weissliche kleine Punktflecke liegen ausserdem noch oben seitlich vor der Mitte in einer Reihe schräg nach aussen und hinten und in der Mitte des gelblichen Mittelfeldes sind schwarze Schiefflecken angedeutet. Bauchfläche ziemlich einfarbig rothbraun. — Hilgendorf.

38. *Plexippus setipes*, n. sp., ♀. Leibeslänge 9,5 mm. Vorderleib nicht sonderlich hoch gewölbt, verhältnissmässig wenig breit. MA. I sehr gross, sich fast berührend, SA. I sehr klein; eine obere Tangente der MA. schneidet die SA. I oberhalb der Mitte. Clypeus sehr schmal. Mandibeln schwarz, am Ende sanft zugespitzt. Der Kopftheil schwarzbraun, der Thorax gelbbraun, in der Mitte vorn gelblich; Beine einfarbig gelbbraun, durchaus gleichmässig dicht und stark bestachelt.

Metatarsus + Tarsus III = 2,8, Met. + Tars. IV = 3,1 mm lang; Patella + Tibia III und IV = 2,8 mm lang. Alle Beine ziemlich gleich lang und stark, und wie die Palpen lang borstenhaarig. Abdomen oval, hinten sanft zugespitzt, ziemlich kastanienbraun, vorn und in den Seiten graulich, durch die Rückenmitte mit breitem, gelbgrauem durchlaufendem Längsbande, welches von schmäleren, dicht hintereinander sich anschliessenden rundlichen

Winkelfleckchen von kastanienbrauner Farbe durchsetzt wird, so dass nur ein in der Mitte des Rückens breiterer, hinten schmälerer schwarzwelliger Rand verbleibt. Bauchfläche braun, grob gelbkörnig, das Mittelfeld ist durch 2 parallele, braungelbe Längsstreifen, welche hinten einen kurzen Winkelstreifen nach innen senden, abgeschlossen und es liegt in demselben ein mittleres, schmales, von 2 gleichen parallelen Längsstreifen begränztes schwarzbraunes Längsband. Die Vulva zeigt sich als ein grosses, ovales, mehr in die Länge als Breite ausgedehntes, tiefschwarzes Plättchen zwischen den beiden Athmungsklappen. — Hilgendorf.

39. *Attus basalis*, n. sp., ♀. Leibeslänge 5,2, Abdominallänge 3,5 mm.

Tibia + Patella IV = 1,8,
Tibia + Patella III = 1,2—5,
Metatarsus + Tarsus IV = 1,7 mm lang.

Von etwas gedrungener Körperform, übrigens den Charakteren des Genus angepasst. Der ganze Vorderleib schwärzlich, glatt, glänzend. Die Beine gelbbraun, dunkler geringelt und bestachelt. Taster einfarbig hellgelb, weisslich behaart. Maxillen am Grunde gelblich, Sternum grauschwärzlich. Hinterleib grauschwärzlich, an der Basis des Rückens ein kurzer, ziemlich breiter, weisslicher Längsstreif. Bauch grauschwarz, jederseits neben dem Mittelfelde mit einem etwas bogigen schmalen, weisslichen Längsstrich. — Doenitz.

40. *Euophrys linea*, n. sp. ♀, ♂. Zur Gruppe der *Euophrys frontalis* Walcknr. gehörig und dieser nicht unähnlich.

♀. Leibeslänge 5 mm. Cephalothorax ziemlich hoch gewölbt, Kopftheil oben flach, Thorax nach hinten abfallend, der die schwarzen Augen I tragende Kopftheil ist über den Clypeus vorgezogen, die Grundfarbe ein bräunliches gelb, der Seitenrand schwarz, bei ausgefärbten Exemplaren ein schwarzer Querstrich zwischen Augen III und jederseits ein Fleckchen auf der Abdachung des Thorax. Das Sternum, sowie sämmtliche Anhänge des Cephalothorax einfarbig gelblich, nur ein Fleckchen an der Spitze

der Innenseite der Schenkel I, und ein Strichelchen an der Basis und Spitze der Tibien I schwarz. Abdomen wie bei Euophrys frontalis gestaltet, bräunlich gelb bis grau von Grundfarbe, schwarz punktirt fleckig: vorn oben jederseits eine nach hinten und aussen schiefe Längsreihe, dahinter vor der Mitte eine durchlaufende in der Mitte etwas unterbrochene oder nach vorn convex bogig geschlossene Querreihe, alsdann folgt in der Mitte der hinteren Hälfte eine Längsreihe feiner Schiefstriche, etwa 5 an Zahl und zu ihren Seiten 3 nach aussen und hinten schiefe Längsreihen von schwarzen Punktfleckchen, von denen 2 längere noch die Seiten des Bauches berühren; Bauchfläche einfarbig gelb-grau; um die Spinnwarzen ein schmaler schwarzer Halbbogen und eine durchlaufende, zuweilen breitere, in Punkte aufgelöste schwarze Längslinie durch die Mitte. Die aus vier in einem vorn schmäleren Trapez liegenden Plättchen gebildete Vulva schwärzlich.

♂. Dieses ist kleiner als das ♀, nur 3,5 mm lang, übrigens wie das ♀ gezeichnet und gefärbt. Verschieden von dem ♀ ist nur die Fleckung der Beine: ein schwarzer Punktfleck an der Spitze der Schenkel und Patellen I und II, aussen und innen, ein ebensolcher an der Spitze der Tibien I aussen und innen, bei II nur innen; Beinpaar III und IV mit einem schwarzen Flecken an den Schenkeln innen, an den Patellen und Tibien aussen. Bulbus schwärzlich. — Hilgendorf.

41. *Chiracanthium lascivum*, n. sp. Leibeslänge des entwickelten ♂ mit Ausschluss der Mandibeln bis 10 mm. Länge eines unentwickelten ♀ bis 10 mm.

♂. Die gleich grossen Augen bilden 2 einander entgegengebogene Reihen, die Mittelaugen ein vorn schmäleres Trapez, die Seitenaugen liegen näher beisammen und berühren sich fast, daher die hintere Augenreihe nur wenig länger als die vordere. Vorderleib schön gewölbt, grünlichgelb, der Kopftheil sanft nach vorn abgedacht, braun angehaucht, die Mandibeln, Maxillen und Lippe dunkelroth. Abdomen birnförmig, die bräunliche Herzlinie in der Mitte des Rückens spitz, setzt sich in eine feine Linie fort und erweitert sich über den Spinnwarzen

zu einem dreieckigen Felde; die Seiten sind schuppenartig gelblich, netzadrig braungrau durchzogen. Bauch graubraun, vor den Spinnwarzen breit einfarbig, die vorderen 2 Drittel gelbschuppig, braunadrig durchnetzt, nur die Mittellinie entlang sind diese Schüppchen kleiner und sparsamer. Beine rothgelb.

Mandibeln stark, schief nach unten und aussen gerichtet, flaschenförmig, der Grundtheil bauchig aufgetrieben, der Endtheil verschmälert, von den Seiten zusammengedrückt und in der Mitte unten höckerig spitzig vorgezogen, übrigens einreihig steifborstig behaart; die schwach gebogene Klaue gleichsam zweitheilig, indem die Grundhälfte ein wenig breiter ist als die Endhälfte und von dieser fast abgeschnürt erscheint. Das 4. Glied des Tasters (Tibia) trägt oben und unten eine Längsreihe langer Borstenhaare und ist ca. 3mal so lang als die Patella. Der äussere hintere Dorn des Schiffchens ist sehr dünn, lang, nach unten gebogen und am Ende wieder leicht aufwärts gekrümmt: gestreckt wäre er länger als die Tibia. Metatarsus I länger als Tibia I, aber kürzer als Tibia + Patella. Bestachelung der Beine: I. Femur $\frac{2}{2}$, II. $\frac{2}{2}$, III. $\frac{2.2.2}{2}$, IV. $\frac{2}{2}$; Patella 0; Tibia I. $\frac{0}{2.2}$, II. $\frac{2.2.2}{2.2}$, III. $\frac{2.2}{2.2}$, IV. $\frac{2.2}{2.2.2}$; Metatarsus I. $\frac{2.2}{2.2}$ II. $\frac{2.2}{2.2.2}$, III. $\frac{2.2.4}{2.2.4}$, IV. $\frac{2.2.2.4}{2.2.4}$; Tarsus 0.

Ein zweites ♂ ist fast einfarbig braungrauen Hinterleibes und gelbschuppig nur um den Rand der Herzlinie.

♀. Ein vorliegendes Exemplar stimmt in Zeichnung und Gestalt mit dem zuerst geschilderten ♂ überein, nur ist es bleicher, die Mandibeln sind kürzer und schwächer, der Metatarsus I gleich Tibia I an Länge; aber das Exemplar ist nicht ganz entwickelt. — Hilgendorf. (♂ Nr. 2755 M. B. — ♀ Nr. 2762 M. B.)

42. *Liocranum jucundum*, n. sp., juv. Leibeslänge 7,5 mm. Beinpaar I 5,5, IV 8 mm lang. Das Thier erinnert in der Zeichnung des Abdomen auffallend an *Chiracanthium*

*carnifex* (Fabr.), aber es weist sich als generell verschieden aus durch die grössere Länge des IV. Beinpaares und den Bau der Lippe, welche etwa $1/3$ kürzer ist als die Maxillen.

Cephalothorax gewölbt, länglich oval, gelbbraun, die vordere kürzere Augenreihe fast gerade, die gleich grossen Augen I in gleicher Entfernung von einander, die hintere Augenreihe ein wenig nach unten und vorn concav gebogen, breiter, die MA. etwas grösser als die SA., übrigens in ziemlich gleichen Abständen. Die Anhänge des Vorderleibes bräunlichgelb, die Beine, namentlich die 4 Hinterbeine, ziemlich stark bestachelt. Sternum schmal gestreckt, gelblich, Maxillen am Ende ein wenig kolbig verbreitert, parallel, bräunlich, an der Spitze innen gelblich; Lippe viereckig, bräunlich, am Ende schmal bleichgelb und über die Hälfte der Länge der Maxillen erreichend. Abdomen länglich oval, die Herzlinie des Rückens tief rothbraun, durchlaufend zackig, hinter der Mitte sich allmählig zuspitzend, das Mittelfeld in der vorderen Hälfte breiter, in der hinteren schmäler, ockergelb, in den Seiten breit rothbraun eingefasst, der Einfassungsrand in der vorderen Hälfte nach innen zu concav gebogen, in der hinteren Hälfte gerade nach hinten verlaufend. Ein bräunlicher Punktfleck liegt in dem gelben Mittelfelde neben der Seiteneinfassung unmittelbar vor dem vorspringenden Eck, welcher durch den inneren Seitenrand gebildet wird. Spinnwarzen oben braun, unten gelblich, Bauchfläche mit ockergelbem Mittelfelde, 2 mittleren, schwachen, feinen braunen Längsstrichen und 2 noch schwächeren seitlichen im hinteren Theile.

Da das Exemplar noch nicht ganz entwickelt ist, so lässt sich das Geschlechtliche nicht für die Charakteristik verwenden. — Hilgendorf.

43. *Clubiona vigil*, n. sp., ♀, ♂ juv. (Taf. I. Fig. 13.) Leibeslänge 11 mm mit Mandibeln und Spinnwarzen. Abdomen ca. 6 mm lang. Schenkel I 4; II 4,5; III, 3,5; IV, 4,2. Patella + Tibia I und II 5; III 3,8; IV 5,3. Metatarsus I, II und III 2,5; IV 4,8. Tarsus I und II 1,5; III und IV 1,1 mm lang.

Charakteristisch ist ein breites braunschwarzes, über

das Mittelfeld des Bauches verlaufendes Längsband. Die 4 Augen der vorderen Reihe, von denen die Seitenaugen ein wenig kleiner sind, liegen mit den SA. II in einem nach vorn schwach convexen Bogen und sind ziemlich gleichweit von einander entfernt; die SA. II liegen von den MA. II so weit ab, wie diese von einander; die MA. I liegen von den zugehörigen MA. II so weit entfernt, wie etwa von einander. Cephalothorax und dessen Anhänge bräunlich gelb, Beine grau behaart und schwarz bestachelt, nur die Mandibeln und die Lippe dunkler braun, das Sternum schwarzbraun, schmal gelblich umrandet. Metatarsus und Tarsus I und II beim erwachsenen Exemplare mit kurzer aber dichter, dunkelbrauner Scopula, auf dem Tarsus der Länge nach getheilt. Metatarsus I und II oben ohne Bestachelung. Das Endglied der Taster ein wenig angebräunt. Abdomen oval, gelbgrau, durch die Mitte des Rückens erstreckt sich in der vorderen Hälfte ein breiter schwarzer Längsstreif, dahinter 2 parallele Längsreihen von je 5—6 schwarzen Punktfleckchen und zu den Seiten des Rückens liegen grössere Fleckchen, nach dem Ende hin abnehmend, schwarz, welche in 1—2 Längsreihen jederseits geordnet sind. Spinnwarzen dunkler braun, Seiten und Bauch grau, die Gegend um die Vulva schwarz und hinter der Vulva ein breites, hinten schmäleres scharfrandiges Längsband schwarz oder braun. — Doenitz.

44. *Anyphaena pugil*, n. sp. ♀, ♂. Taf. I. Fig. 14.) Die neue Art steht der europäischen *Anyph. accentuata* (Wlcknr.) sehr nahe, unterscheidet sich aber schon ein wenig durch die Zeichnung und namentlich durch die Bildung der männlichen Palpen.

♀. Leibeslänge 6 mm. Cephalothorax gelblich, in den Seiten oben mit breitem braunem Längsbande sowie einem braunen kurzen schmalen Schattenlängsstrich hinter den etwas grösseren MA. II. Die Palpen, das Sternum, die Mandibeln gelblich, die Grundglieder und Schenkel der Beine gelblich, die übrigen Glieder dunkler bräunlichgelb, alle Glieder stark bestachelt. Das wie gewöhnlich gestaltete Abdomen gelblich, die Seiten des Rückenrings dunkelbraun fleckig, die seitlichen Flecke hinten oberhalb

der Spinnwarzen durch 2 hintereinander liegende schwarze Winkelflecke verbunden; durch die Mitte verlaufen, vorn in grösserer Entfernung, in der hinteren Hälfte genäherte, sich entsprechende schwarze Zickzackstreifen bis etwa zum hinteren Drittel. Vorn an der Rückenbasis jederseits ein schwarzes, behaartes Fleckchen. Bauch gelblich, jederseits vor den Spinnwarzen 2 schwarze Punktflecke, hinter der, der Genitalritze parallelen, mittleren Querspalte 2 nach aussen und hinten schiefe Commaflecke schwarz und vereinzelte Pünktchen liegen auf der Bauchfläche zerstreut.

♂. Leibeslänge ca. 5 mm. Graciler als das ♀, übrigens an Gestalt nur durch die längeren Beine unterschieden, im Uebrigen auch wie das ♀ gezeichnet und gefärbt, aber die Mittelzeichnung des Abdominalrückens ist hier in Theile aufgelöst: vorn 2 Commaflecke, schief nach innen und hinten neben der Herzlinie, dahinter ein Paar Commaflecke schief nach aussen und hinten, sodann ein Paar sich in der Mitte berührend rundlich abgestutzt und ein folgendes in der Mitte getrenntes Punktpaar schwarz. Bauch einfarbig graugelb, hinter der Luftröhren-Querspalte ihrer ganzen Breite nach bis zu den Spinnwarzen gebräunt. Das Femoralglied der Palpen ist am Grunde schmal, und kurz oberhalb der Einlenkung unter fast rechtem Winkel stark nach innen vorgezogen und in eine lange, Borsten tragende, sanft abgerundete Spitze verlängert. — Hilgendorf.

45. *Cycais gracilis*, n. sp., ♂ juv. (Taf. I. Fig. 15, 15a.) Leibeslänge 8 mm. — Länge des Abdomen 5 mm. I. Beinpaar 14,5, II. bis 13, III. 6,5, IV. 12 mm lang.

Die schwarzen Augen bilden 2 gleichbreite Querreihen, von denen die hintere gerade, die vordere dieser schwach entgegengebogen ist; die Augen der vorderen Reihe sind gleich weit von einander entfernt; die 4 Mittelaugen bilden ein hinten schmäleres Trapez, indem die hinteren Mittelaugen nur um Augenbreite auseinanderliegen.

Das ganze Spinnchen ist bleichgelb, der Cephalothorax durch die Mitte mit bräunlichem, schmalem Längsstrich und angedunkelten Kopffurchen versehen. Sternum

länglich, fast elfkantig, bräunlich, mit heller gelbem Spiessfleck vorn durch die Mitte der Länge nach. Maxillen parallel, etwas dreieckig, weissgelb, Lippe klein, fünfeckig rundlich, schwärzlich, mit hell weissem Vorderrande. Die schlanken Beinchen mit vielen kurzen schwarzen Borstenhaaren besetzt. Die stark gebogenen langen, gracilen Krallen der Tarsen tragen nach unten an Länge schnell abnehmende, an der Spitze nach unten gebogene Zähne, etwa vier an der Zahl; die starke, schlanke, spitze, über der Basis fast rechtwinkelig umgebogene Afterklaue dagegen ist zahnlos.

Abdomen länglich, fast cylindrisch, schmal, ziemlich gleich-, bis 2,2 mm breit; durch die Mitte des Rückens geht ein ziemlich gleich breites, gerades, an den Seiten schmal bräunlich-umrandetes, hellgelbes Längsband, welches in der Mitte seiner Länge der Quere nach, nach hinten zu gerade, nach vorn hin mit einem vorn spitzen Winkel breit bräunlich unterbrochen ist und in dieser kurzen Unterbrechung 2, fast parallele, schmale, gelbe seitliche Längsstreifen enthält. Dicht neben dem Längsbande liegen jederseits 4 eingedrückte dunkle Punkte in ziemlich gleicher Entfernung von einander. Der vordere Abschnitt des Mittellängsbandes ist genau zwischen dem 1. Punktpaar von einem schmalen braunen Querstrich durchsetzt. Die Seiten des Rückens sind fein netzartig bräunlich geadert, die Bauchfläche seitlich gelb, in der Mitte breit schwärzlich mit weisslichem Mittellängsbande, die Gegend um die von oben her nicht sichtbaren Spinnwarzen schwärzlich. — Doenitz.

46. *Dictyna maculosa*, n. sp., ♀. Leibeslänge 3 mm. Patella + Tibia I und IV 1,2 mm lang.

Von der gewöhnlichen, etwas gedrungenen Gestalt. MA. II. grösser und heller als alle übrigen Augen und etwas weiter als MA. I von einander entfernt. Cephalothorax gelbbraun, in den Seiten dunkler braun; Sternum braungelb, in den Seiten eine Bogenlinie und vorn bis zur Mitte ein hinten spitzer Flecken schattig dunkelbraun. Palpen und Beine braungelb mit braunen Schattenringen und ziemlich dichter dunkler Behaarung. Abdomen oben

graubraun, in der Mitte ein dunkler Längsfleck, welcher sich durch seitliche zarte Verästelung vor der Mitte verliert und weisse Punktfleckchen liegen auf dem Rückenfelde zerstreut; hinter dem basalen Spiessfleck sind dieselben zu einer bis zu den Spinnwarzen sich erstreckenden Längsreihe schiefer paariger Winkelfleckchen angeordnet und ebenso fliessen andere zu beiden Seiten des Basalflecks in ein zusammenhängendes breiteres kurzes Randband zusammen. Bauchfläche ziemlich einfarbig graugelbbraun, nur ein schmaler Querstrich vor den Spinnwarzen und die Vulva schwärzlich. Die beiden schwach gebogenen Hauptkrallen der Tarsen der Beine tragen je 10 schlanke, an ihrer Spitze nur leicht gebogene Zähne, während die stärker gekrümmte Afterkralle 2 an der Spitze umgebogene, lange Zähne führt, welche der Endkrümmung der Kralle selbst parallel gestreckt liegen. — Doenitz.

47. *Caelotes japonicus*, n. sp., ♀. (Taf. I. Fig. 16.) Leibeslänge 13 mm. Länge des I. Beinpaars 15 mm, der Schenkel I, 4, 5 mm, des II. Bp. 13, des III. 12, des IV. 16 mm. Palpenlänge 5,5 mm.

Die vordere Augenreihe liegt auf der vorderen Abdachung des Kopftheils und bildet einen nach vorn und unten convexen Bogen, die hintere, obere Reihe einen nach vorn concaven Bogen, der um doppelte Augenbreite breiter ist. Die seitlichen Spinnwarzen doppelt so lang als die mittleren, ca. 2 mm lang. Der Cephalothorax ist rothbraun, glänzend, der Kopftheil, Mandibeln, Lippe und Maxillen tiefschwarz, Palpen und Beine rothbraun, das Tarsalglied der Palpen tiefschwarz. Abdomen einfarbig, schwärzlich-graubraun, auf dem Bauche bei einem Exemplare ein vorn breiteres, schattig-dunkleres Paralleltrapez zwischen der Vulva und den Mamillen. Der ganze Leib ist ziemlich lang-schwarz behaart, das Endglied der ♀ Palpen stark steifborstig, die Beine stark bestachelt. Die Vulva bildet ein fast herzförmiges, nach hinten kurz abgestutztes Plättchen. Die Hauptklauen der Tarsen der Beine sind mit 8—10, die Afterklaue mit nur 2 Zähnen besetzt. — Doenitz.

48. *Agalena japonica*, n. sp., ♂, ♀. (Taf. I. Fig. 17.) Leibeslänge des ♂ 9,5, des ♀ 9 mm. Länge der oberen Spinnwarzen ca. 2 mm.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Länge des | I. Beinpaars: | ♂ 21, | ♀ 14 | mm. |
| „ „ | II. „ | „ 20, | „ 13 | „ |
| „ „ | III. „ | „ 18, | „ 12 | „ |
| „ „ | IV. „ | „ 21,5 | „ 15 | „ |

Vorderleib braungelb, parallel dem Furchenstrahl des Kopftheils innen jederseits eine dunkelbraune Längslinie; durch die Mitte des Thorax verläuft ein dunkler Furchen-Längsstrich und seitlich je 4 dunkelbraune quere, die Seitenfurchen begleitende Bänder. Abdomen hellgrau, auf dem Rücken braungrau mit 2 vorderen kurzen Längsstrichen und etlichen Paaren kleiner Schiefffleckchen heller gelbgrau, der Bauch graugelb, zwischen der schwarzen Vulva und den Mamillen zwei, die ganze Länge einnehmende, dunkelbraune, im Mittellängsfelde verwischt hell gelblichbraune, parallele Längsbänder. Das Sternum gelbbraun, in der Mitte verdunkelt, nach dem Ende hin in der Mittellinie schwärzlich schattig. Beine und Taster röthlich braungelb, die Tibien am Ende breit, die Metatarsen schmal dunkelbraun, die Patellen und das äusserste Ende der Schenkel nur ein wenig angedunkelt. Beide Geschlechter unterscheiden sich nur durch die Grösse, Ueppigkeit und ihre Geschlechtsorgane. Das Schenkelglied des ♂chen Palpus ist nur wenig kürzer, als die Endglieder zusammen, gelbbraun, die Patella kurz, kuglig-ellipsoidisch, die Tibia so kurz wie jene und auf dem Rücken vorn ein wenig vorgezogen, beide Glieder schwarzbraun, die Patella nur an der Basis heller gelbbraun. Beide Glieder so wie der Bulbus dicht lang schwarz borstenhaarig. Die Decke der Copulationsorgane gelbbraun, die Uebertragungsorgane tiefschwarz. Die Vulva des ♀ bildet oberhalb der Querspalte ein grosses, fast viereckiges schwärzliches Feld, welches vorn ein wenig mehr zugerundet ist; in demselben wird durch einen blassgelben schmalen Kreisbogen ein rundliches Mittelfeld abgetheilt, zu dessen Seiten rechts und links hinter der Mitte noch ein sehr kleines, weisslich schmalrandiges Plättchen sich befindet.

Die Art steht der *Agalena opulenta* L. Kch., von welcher nur das ♀ beschrieben wird (cf. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, XXVII, 1877—78, pp. 757—9), sehr nahe, und ist vielleicht sogar mit ihr identisch; aber Koch gibt die Färbung des Abdominalrückens als gelbbraun, messinggelb behaart und ohne alle Zeichnung an, und die Vulva des ♀, wie Koch diese Taf. XV. Fig. 20 darstellt, stimmt nicht genau überein; da überdies das ♂ der opulenta nicht bekannt ist, so möchte eine vorläufige Trennung gerechtfertigt erscheinen.

49. *Anahita fauna*, n. sp., ♀. (Taf. I. Fig. 18.) Leibeslänge 6,5 mm. I. Beinpaar 10, II. Bp. 9, III. Bp. 8,5, IV. Bp. 11 mm lang.

(Die Stellung der Augen und den Bau der Tarsalklauen siehe in der generellen Definition.)

Cephalothorax rundlich, gestreckt, vorn verschmälert, Mandibeln breit und ziemlich stark, die Klauen spitz, ziemlich kurz, die Falzränder gezähnt. Sternum fast kreisrund, Maxillen parallel, länglich rund, nur wenig länger als in der Mitte breit, die Lippe breiter als lang, viereckig. Der ganze Vorderleib gelblich, fein schwärzlich wollig behaart.

Der mässig gewölbte Rücken mit feiner hinterer Längsfurche, zwei parallelen, von der Furche beginnenden, seitlichen, gezackten, bräunlichen Längsbändern und vereinzelten bräunlichen Fleckchen der Länge nach zwischen diesen und dem schwarzen Randstreifen des Rückens. Von jedem der beiden vordersten Augen beginnend läuft ein brauner Längsstreif über den Rücken einer jeden Mandibel. Palpen und Beine einfarbig gelblich, stark bestachelt. Metatarsus I und II unterseits mit 3—3, Tibia mit 5—5 Stacheln, am Metatarsus und Tibia III und IV stehen 3—3 in der Mitte unten und je 3 seitlich von diesen, ausserdem an den Tibien noch 3 oberhalb in Längsreihen geordnet. Die Bestachelung der Schenkel scheint unregelmässig zu sein. Abdomen langgestreckt, schmal, nach hinten spitzer, von Grundfarbe gelblich bis bräunlichgrau. Ueber den Rücken verlaufen 2 parallele schmale, seitlich aussen verwischte, braune Längsbänder bis zu den Spinnwarzen, nach hinten und innen ein wenig concave Wellen bildend, deren

untere Enden eine mehr minder feine Verbindungslinie zu den beiden Seiten zeigen und im Mittelfelde liegen paarweise in Längsreihen stärkere Haare. Die Seiten des Rückens unregelmässig braun gefleckt und gesprenkelt, ziemlich lang aber dünn schwärzlich behaart; Bauch gelblich, im Mittelfelde mit sehr feinen schwärzlichen Häärchen und seitlich je 2 oder 3 Längsreihen weniger feiner brauner Punktfleckchen. Die nicht auffallend in ihrer Länge differirenden, ziemlich kurzen Spinnwarzen gelblich bis wasserhell. Die Vulva scheint bei beiden vorliegenden Exemplaren noch nicht ganz entwickelt zu sein. — Hilgendorf.

50. *Lycosa lacernata*, n. sp., ♂, ♀. (Taf. I. Fig. 19.) Leibeslänge des ♂ 8—9 mm, des ♀ bis 10. Länge des Metatarsus + Tarsus IV beim ♂ (ad.) = 5, 2, beim ♀ (juv.) = 4,7 mm. Länge der Tibia + Patella IV beim ♂ und ♀ = 4 mm.

♂. Vorderleib länglich rund, etwas kantig gewölbt, der Kopftheil verschmälert. Augenreihe I ganz wenig länger als II. Alle 8 Augen liegen ziemlich gedrängt beisammen, das Gesicht ist nicht abfallend, vielmehr sanft gewölbt, die Augen II liegen an der Stirnkante, und die Mandibeln sind doppelt so hoch als das Gesicht. Sternum rundlich, gewölbt; das IV. Beinpaar das längste, aber der Längenunterschied von Tibia + Patella und Metatarsus + Tarsus ist kein auffallender. Abdomen länglich, hinter der Mitte ein wenig verbreitert, Spinnwarzen ziemlich gleichlang, deutlich hervortretend. — Grundfarbe des ganzen Thieres gelbbraun. Zwischen den Augen II beginnt ein breiter durchlaufender hellgelber Längsstreif, welcher vor dem Beginne der Mittelritze jederseits eine schmale gelbe Bogenlinie zu den Augen III entsendet; in den Seiten des Thorax oberhalb des Randes je ein schmälerer, gelber Bogenstreif. Sternum gelbbraun, schwarz fein behaart; die Augengegend mit längeren Haarschöpfen; die stämmigen Beine gelbbraun mit feiner Behaarung und starker Bestachelung, ihr Längenverhältniss bei beiden Geschlechtern so ziemlich dasselbe. Die beiden Vorderpaare sind oberseits stachellos, die Hinterpaare bestachelt, an den Tibien 3-, an den Metatarsen 2-reihig. Beim ♂ sind die 3 End-

glieder des I. Beinpaares, sowie das Endglied der Palpen dunkler braun. Das Abdomen führt vorn auf dem Rücken einen bis zur Mitte der Länge reichenden Spiessfleck, welcher etwas dunkler braun ist, als die Grundfarbe und eine schmale, schwärzliche Einfassung führt; an der Basis des Rückens beginnen 2 über die Seiten verlaufende breite russige Längsbänder, welche nach hinten zu in unregelmässige, beim ♀ im Mittelfelde schmal verbundene, quere Sprenkelstriche aufgelöst erscheinen. Bauch einfarbig gelblich mit verlorenen braunen Punkten, beim ♂ vor den Spinnwarzen breit gebräunt und mit 2 kurzen, braunen parallelen Strichen hinter der Querspalte. Die Vulva des ♀ ist noch nicht entwickelt. Das Tibialglied des ♂ Palpus ist nur ein geringes länger als die Patella und am Ende dicker als an der Basis; der Bulbus dunkler braun, schwärzlich. — Hilgendorf.

51. *Lycosa ipsa*, n. sp., ♀. (Taf. I. Fig. 20, 20a.) Leibeslänge 10 mm. Abdominallänge 5,2 mm. Patella + Tibia IV = 4 mm, Metatarsus + Tarsus IV = 4,4 mm, lang.

Die Gestalt und die Verhältnisse der Theile wie bei L. lacernata, n. sp. Nur fehlt den Tibien I und II die Bestachelung gänzlich, während die Tibien III und IV je drei Paar Stachelborsten unterseits und die Metatarsen I und II 3 Paar kurze, die Metatarsen III und IV 3 Paar lange Stacheln unterseits, sowie letztere auch noch seitliche Stacheln tragen. Die Patellen aller Beine zeigen oberhalb deutliche haarlose Längsfurchen, sonst ist die Behaarung des ganzen Leibes gleichmässig kurz, sammetartig schwarz. Die Grundfärbung des ganzen Leibes ist ein dunkles Rothbraun, der Hinterleib sowie sämmtliche Metatarsen, namentlich I und II sind noch dunkler braun, schwärzlich. Der Cephalothorax zeigt deutliche Furchenstrahlen und dichte, kurze weisse Behaarung längs der Mitte von der Rückenritze beginnend bis in die II. Augenreihe. Das sammetbraune Abdomen trägt auf dem Rücken vorn eine auffallende weisshaarige Zeichnung, ungefähr von der Längsdurchschnittsform eines Brummkreisels; diese Figur ist mit vereinzelten hwarzen Haargruppen durch

setzt, hinter der Endspitze tritt ein vereinzelter Punktfleck tiefschwarz hervor, und in den Seiten sieht man schattenartig von der Grundfärbung kaum abgehobene dunkle, fast schwarze Fleckenzeichnungen. Mandibeln braun, das breitrundliche Sternum braunroth, der Bauch rothbraun, die Spinnwarzen treten, ziemlich gleichlang, dick hervor; die entwickelte Vulva ist herzförmig, grau, mit einem schmalen, kurzen, schrägen, tiefschwarzen, wenig erhabenen Wülstchen durch die Mitte jeder Herzhälfte. — Hilgendorf.

52. *Pardosa*[1]) *laura*, n. sp., ♀. (Taf. I. Fig. 21.) Leibeslänge 5—6 mm.

Vorderleib langgestreckt, rundlich, schwarzbraun, der Kopftheil schmäler, ziemlich flach, hinter demselben beginnt eine vorn rundliche, breitere, hinten abgeschnürt schmälere, die Längsritze des Thorax aufnehmende, rothgelbe Längenzeichnung, die Seiten des Thorax sind breitgelbrothrandig mit braunen Querstrichelchen und Fleckchen unterbrochen. Das Gesicht schmal, ziemlich hoch, wenig höher als die Mandibeln, verticalabsteigend und mit den Mandibeln eine Fläche bildend, die Augenreihe I nur wenig kürzer als II, die Augen I in gleicher Entfernung von einander, gleich gross, die gleichgrossen Augen II und III bilden ein hinten längeres Trapez, die Augen II liegen unter dem Stirnrand, die Augen III zu den abgerundeten Seiten des oberen Kopftheils. Maxillen und Lippe rothbraun. Sternum sanftgewölbt, rothbraun, das Mittelfeld breit schwärzlich mit schmalem gelblichen Vorderrande und bis etwa zur Mitte reichendem vorderen gelblichen Mittellängsstrich. Palpen und Beine gelblich, die Schenkel und Metatarsen mit 3, die Tibien mit 2 zackigen, dunkelbraunen Ringen, alle Glieder bis auf die feinhaarigen Tarsen mit langen, feinen, schwarzen Stachelborsten besetzt, das vierte Beinpaar weitaus das längste. Abdomen länglich rund, hinten ein wenig breiter als vorn,

---

1) Das Charakteristische des Genus *Pardosa* C. Koch scheint vorzugsweise in der nicht hervorgehobenen, leicht kenntlichen Eigenschaft zu liegen, dass Metatarsus + Tarsus IV bis 2mal so lang sind, als Tibia + Patella IV.

Spinnwarzen sehr kurz. Grundfarbe graugelb; durch schwarzbraune Flecken werden zierliche Zeichnungen auf dem Rücken gebildet: vorn am Grunde ein tiefschwarzer querer Bogenfleck, welcher sich halb verwischt in die Seiten und der Länge nach bis zu den Spinnwarzen erstreckt und zur Mitte des Rückens in seinem Verlaufe und in ziemlich gleichmässigen Abständen jederseits 4mal tiefschwarze Wellenbänder quer nach oben und vorn entsendet, wodurch im Mittelfelde des Rückens ein grösseres vorderes, von 2 parallelen Längsreihen schwarzer Punkte durchzogenes kuglig-elliptisches gelbes Feld und dahinter 4 kleinere gebildet werden. Bauchfläche gelbgrau, schwach bräunlich gesprenkelt. — Hilgendorf.

## Charakteristik der neuen Genera.

*Sudabe*, n. g. (nom. propr.) Das Genus schliesst sich seinem Gesammthabitus nach der Familie der *Theridioidae* an und steht im Ganzen der Gattung *Theridium* (Walck.) Thor. (oculi laterales contingentes etc.) am nächsten. Aber durch die Bildung des Kopfes, welcher durch seine die Mittel-Augen auf seiner Höhe tragende rundliche Schwellung charakteristisch ist, sowie durch die zierliche Höckerchen tragende, an *Ero* C. Koch erinnernde Gestalt des Hinterleibes schliesst sich das einzige vorliegende ♀ Exemplar aus diesen Gattungen leicht kenntlich aus. Die Tarsen der Beine tragen 2 Haupt- und eine starke, gekrümmte Afterklaue. Das IV. Beinpaar ist das längste, die übrigen 3 an Länge kaum verschieden. Alle Beine sind feinwollig behaart, aber sonst unbewehrt. Die 4 MA. bilden so ziemlich ein Quadrat, während die SA., nahe beisammen liegend, von den zugehörigen MA. etwa so weit entfernt liegen, wie diese von einander.

Typische Species: *Sudabe pilula*, n. sp., ♀ (Nr. 6).

*Anahita*, n. g. (nom. propr.). (Taf. I. Fig. 18). Eine zu der Familie der *Lycosoidae* oder der *Drassoidae* gehörige Spinnengattung; indem die Afterklaue der Tarsen der Beine fehlt, stellt sie sich indessen in die Nähe von *Zora* C. Koch, *Apostenus* Westr., welche einen Ueber-

gang zwischen den *Drassiden* und *Lycosiden* zu vermitteln scheinen. Die Tarsen der Beine tragen an der Spitze 2 gleichlange, gleichmässig gebogene Klauen; die eine derselben besitzt am Innenrande 3, die andere 4 Zähne; die beiden der Spitze am nächsten gelegenen sind bedeutend länger und stärker, ein wenig gekrümmt und am Ende spitzig, der oder die 2 ungefähr in der Mitte des Innenrandes befindlichen Grundplättchen sind höckerartig klein und stumpf; die Spitze der Klaue selbst zeigt sich am Innenrande nahe den Zähnen deutlich bogig gerieft. Anstatt einer Afterklaue stehen unterhalb der Hauptklauen 2 starke Büschel von borstenähnlichen Pinselhaaren. Die 8 Augen sind in 3 Parallelreihen vertheilt; die vordere und hintere besteht aus je 2, die mittlere aus 4 Augen; die mittleren SA sind glashell und ausserordentlich klein, alsdann folgen die beiden Augen I schwarz, welche ein wenig näher beisammen liegen als die MA. II, diese sind um etwa ihren Durchmesser entfernt und so gross, als die um ihren 3fachen Durchmesser getrennten Augen III. Die MA. II sind von den zugehörigen SA., den Augen I und III gleichweit und etwa um den Durchmesser der Augen I entfernt.

Typische Species: *Anahita fauna*, n. sp., ♀ (Nr. 49).

---

## Erklärung der Figuren auf Tafel I.

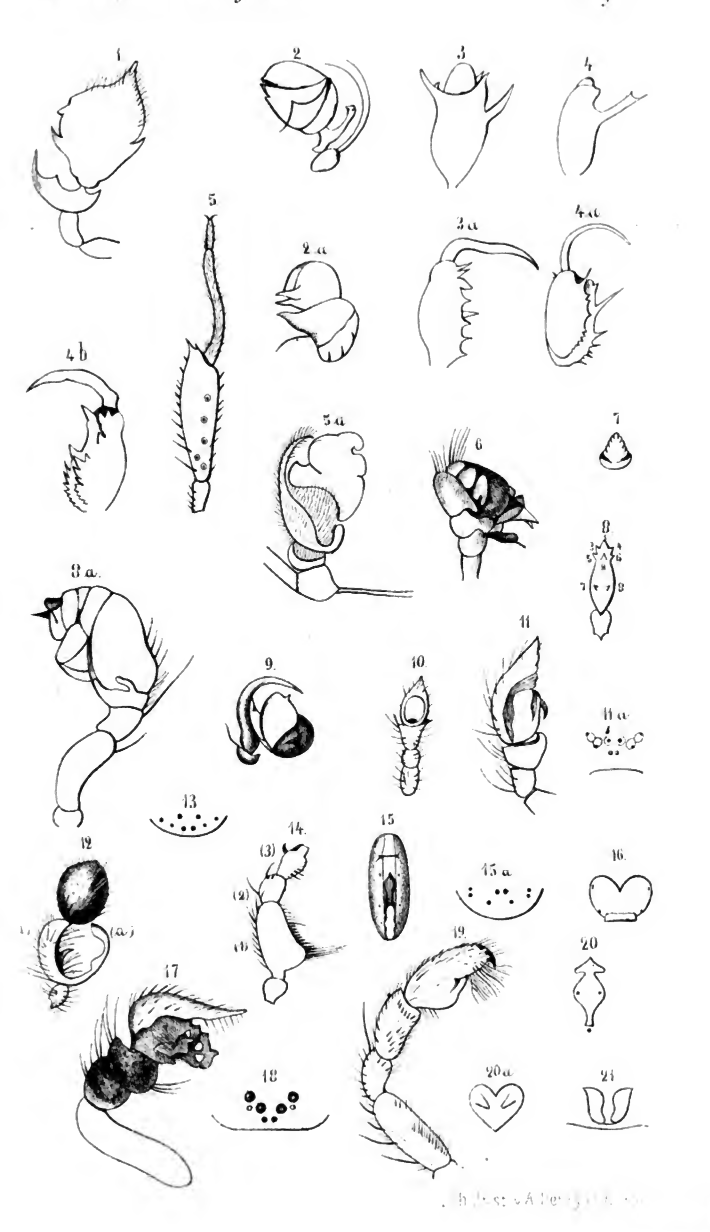
---

Figur 1. *Erigone mascula:* Innenseite des linken männlichen Palpus (Nr. 4).

„ 2. *Theridium Hilgendorfi:* Innenseite des rechten männlichen Palpus; 2a: Aussenseite des linken, die Theile des Kolbens (Nro. 5).

„ 3. *Tetragnatha squamata:* Aussenansicht der männlichen Mandibel; 3a: Oberseite derselben (Nro. 8).

„ 4. *Eugnatha caudicula:* Aussenansicht der linken männlichen Mandibel; 4a: Bauchseite derselben; 4b: dieselbe beim Weibe (Nro. 9).


1
2
3
4
5
2 a
3 a
4 a
4 b
5 a
6
7
8
8 a.
9.
10.
11
11 a
12
13
14.
(3)
(2)
(1)
(a)
15
15 a
16.
17
18
19.
20
20 a
21

Figur 5. *Epeïra senta:* Patella, Tibia und die Tarsalglieder eines männlichen Beines des II. Paares in der Rückenansicht; 5a: des rechten männlichen Palpus Aussenansicht (Nro. 14).

„ 6. *Miranda pentagrammica:* Aussenansicht des rechten männlichen Palpus (Nro. 16).

„ 7. *Atea semilunaris:* Vulva des Weibchens von vorn gesehen (Nro. 17).

„ 8. *Cyclosa octotuberculata:* Umriss des Körpers des entwickelten Mannes; 8a: Linker männlicher Palpus (Nro. 18).

„ 9. *Cyclosa sedeculata*: Innenansicht des rechten männlichen Palpus (Nro. 19).

„ 10. *Synema japonica:* rechter männlicher Palpus. (Nro. 20).

„ 11. *Oxytate setosa:* Innenansicht des linken männlichen Palpus; 11a: Augenstellung (Nro. 24).

„ 12. *Selenops bursarius:* a: Tibialäste des rechten männlichen Palpus (Nro. 27).

„ 13. *Clubiona vigil*: Augenstellung (Nro. 43).

„ 14. *Anyphaena pugil*: (1) Schenkel-, (2) Patellar-, (3) Tibialglied des männlichen Palpus (Nro. 44).

„ 15. *Cycais gracilis*: Rückenzeichnung des Abdomen, von hinten gesehen; 15a: Augenstellung (Nro. 45).

„ 16. *Caelotes japonicus:* Vulva des ♀, von hinten gesehen (Nro. 47).

„ 17. *Agalena japonica:* Aussenansicht des rechten männlichen Palpus (Nro. 48).

„ 18. *Anahita fauna:* Augenstellung (Nro. 49).

„ 19. *Lycosa lacernata:* Aussenansicht des rechten männlichen Palpus. (Nro. 50).

„ 20. *Lycosa ipsa:* Kreiselzeichnung des Abdominalrückens; 20a: Vulva des ♀ (Nro. 51).

„ 21. *Pardosa laura:* Vulva des ♀ (Nro. 52).

# Ueber das Vorkommen fossiler Knochen am Unkelstein.

Von

**G. Schwarze** in Remagen.

---

Der Unkelstein, eine am Abhange des linken Rheinufers zwischen Remagen und Oberwinter, dem rechtsrheinischen Städtchen Unkel gegenüber liegende mächtige, von Löss bedeckte Basaltpartie, gehört zu den wichtigsten und den Geognosten seit langer Zeit bekanntesten Basaltvorkommen des Rheinlandes. Denn nicht allein, dass der hier in regelmässigen Säulen anstehende Basalt schon zur Zeit der Römer Gegenstand der Gewinnung gewesen ist, sind auch die Unkeler Steinbrüche stets reiche Fundorte der verschiedensten Mineralien. A. von Humboldt beginnt seine Erstlingsschrift von 1790: „Mineralogische Betrachtungen einiger Basalte am Rhein", mit den Worten: „Der Unkeler Steinbruch gehört unstreitig zu den grössten Merkwürdigkeiten unseres deutschen Vaterlandes", ein Ausspruch, welcher zwar, wie Nöggerath ganz richtig bemerkt [1]), wohl vorzugsweise der Bedeutung gegolten haben mag, welche dieser grosse und ausgezeichnete Steinbruch für die Lehre von der Entstehung des Basalts gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hatte, immerhin aber den Beweis

---

1) Jacob Nöggerath, der Bergschlüpf vom 20. Dezember 1846 an den Unkeler Basaltsteinbrüchen bei Oberwinter. Bonn. Henry und Cohen 1847.

liefert, wie schon damals die Aufmerksamkeit der Geologen auf diesen Punkt gerichtet war.

In weiteren Kreisen bekannt wurde der Unkelstein durch den bedeutenden Bergschlüpf am 20. Dezember 1846. Wir verdanken diesem Ereignisse die genaue Beschreibung der Unkeler Basaltsteinbrüche von J. Nöggerath, auf welche hier um so mehr aufmerksam gemacht werden muss, als sie nicht nur eine genaue topographische Beschreibung dieser Steinbrüche, sondern auch Alles enthält, was bis dahin über dieselben veröffentlicht worden ist.

Nach diesen Mittheilungen, welche neuere Funde und Nachrichten bestätigen, betrieben bereits die Römer und die heimischen Völker Basaltbrüche am Unkelstein und hat dieser Steinbruchsbetrieb, freilich mit öfteren Unterbrechungen, seit den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung bis in die Jetztzeit sich erhalten. Regellos war der Abbau in den einzelnen Brüchen, bis vor wenigen Jahrzehnten die Herren Franz und Baptist Hattinger aus Oberwinter das Eigenthumsrecht an sämmtlichen Brüchen erworben haben und nun in der Lage waren, einen geregelten Betrieb zu eröffnen. Es muss dieses hier besonders hervorgehoben werden, da es nur dadurch möglich geworden ist, die in neuester Zeit hier aufgefundenen Reste fossiler Thiere möglichst vollständig zu gewinnen und zu sammeln.

Was den neuen Betrieb betrifft, so muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass vor Beginn der eigentlichen Steinbruchsarbeit der auf dem Basalt lagernde Löss abgedeckt und entfernt wird. Es geschieht dieses in zwei Absätzen, von denen der obere durchschnittlich 6 Meter, der untere 4,5 Meter Höhe besitzt.

Bei dem Betriebe der oberen Strosse fanden sich 4,5 Meter unter der Oberfläche zwei fossile Knochen, welche Herr F. Hattinger die Freundlichkeit hatte, mir zuzuschicken, und welche ich als Unterschenkel vom Rhinoceros erkannte. Es wurde auf diesen vereinzelten Fund, welcher als solcher für die Wissenschaft nur wenig Interesse bot, kein Werth gelegt, zumal derartige Knochen im Löss und Kies des Rheinthales vielfach vorkommen, auch deren Vorhandensein am Unkelsteine längst bekannt war.

Schon Nose [1]) erwähnt das Vorkommen fossilen Holzes an dieser Stelle und einen im Jahre 1775 gefundenen Unterkiefer vom Rhinoceros; auch wird von Nöggerath [2]) in seiner Beschreibung des Unkeler Bergschlüpfes angeführt, dass schon vorlängst Rhinoceros-, Büffel- und Pferdeknochen in dem Löss beim Unkeler Basalte vorgekommen und von Cuvier bestimmt worden seien und dass sich noch 1847 daselbst ein ziemlich gut erhaltener halber Unterkiefer von Elephas primigenius gefunden habe.

Ausser den beiden oben erwähnten Knochen ward im Jahre 1871 in der oberen Strosse nichts weiter angetroffen. Erst im Jahre 1872, als man mit der zweiten Strosse ziemlich unter den Fundpunkt jener gelangte, fanden sich zwei Zähne vom Rhinoceros, welche Herr F. Hattinger mir zuschickte. Es gab mir dieses und die demnächst bei Besichtigung der Fundstelle gewonnene Ueberzeugung, dass man hier vor einer umfangreichen Ablagerung fossiler Knochen stehe, Veranlassung, von nun ab meine Aufmerksamkeit und freie Zeit den Abraumarbeiten und den bei denselben gemachten Funden zu widmen. Unterstützt wurde ich von den Herren Bruchbesitzern wesentlich dadurch, dass sie mir das Sammeln gestatteten und die Arbeiter anwiesen, in Betreff der Erhaltung der Knochenreste meinen Anordnungen Folge zu leisten. Nur dadurch ist es möglich geworden, eine nicht unbedeutende Sammlung fossiler Thierreste und zum Theil fast vollständige Skelette einzelner Individuen zusammen zu bringen.

Ein ganz besonderes wissenschaftliches Interesse bietet diese Sammlung dadurch, dass alle Funde mit Ausnahme der beiden erst erwähnten Rhinocerosknochen, dicht bei einander in ein und demselben Lösslager vorgekommen sind und somit den Beweis liefern, dass die sämmtlichen so verschiedenartigen Thiere gleichzeitig in der Rheingegend gelebt haben. Schwerlich dürfte eine andere Fundstätte bekannt sein, aus welcher sich eine derartige Folge-

---

1) C. W. Nose, Orographische Briefe über das Siebengebirge etc. 1789 und 1790. Bd. II. Seite 25.

2) l. c. Seite 25.

rung mit solcher Bestimmtheit herleiten liesse, — denn es kann hier nicht wie bei Höhlenfunden zweifelhaft sein, ob vereinzelte Anschwemmungen stattgefunden haben, oder ob die Knochen irgendwie hierher geschleppt worden seien, es steht vielmehr fest, dass die Thiere, von welchen jene Knochen stammen, in dieser Gegend gleichzeitig gelebt und zu Grunde gegangen, beziehw. ihre Cadaver zur selben Zeit hier angeschwemmt wurden und verwest sind.

## Beschreibung der Fundstätte.

Der Ort, an welchem die sämmtlichen, weiter unten beschriebenen fossilen Thierreste gefunden worden sind, befindet sich, wie bereits erwähnt, auf der Sohle der zweiten Strosse, 170 Meter vom Ufer des Rheins entfernt, beinahe in der Mitte des Steinbruchs, und zwar auf dem 1846 an einer Lettenwand um 17,7 Meter nieder gerutschten Theile [1]) des Berges, jetzt 58,3 Meter über dem Rheinspiegel. Es lag derselbe mithin ursprünglich 76 Meter über diesem, während die Gesammthöhe des Unkelsteins — der Birgeler Kopf — nach Messungen von Heis (1847) 118 Meter beträgt. —

Die Fundstätte selbst ist eine gegen 2 Meter tiefe, 23 Meter lange, oben 8 Meter, unten 5,6 Meter breite löffelartig geformte Mulde, deren breite Seite sich gegen Norden an den Basalt anlehnt, während sie gegen Süden mit sanfter Neigung nach dem Rheine hin abfällt. Die Sohle dieser Mulde ist mit einer sehr festen, innig zusammenhängenden Basaltbreccie von 1 bis 1,3 Meter Mächtigkeit ausgefüllt. Ihrerseits ruht diese Breccie unmittelbar auf festem Basalte, während gerade über der Mulde der Löss gegen 15 Meter mächtig ansteht und zwar in zwei Lagen, von denen die untere 5 Meter, die obere 10 Meter stark ist.

Der Löss des unteren Lagers enthält vorzugsweise Kalk und Thon, fühlt sich daher fett und schmierig an, ist von gelblicher Farbe und so fest, dass er in grossen

1) Nöggerath l. c.

Stücken bricht und bei der Abraumarbeit eiserne Keile angewendet werden. Der diesem aufgelagerte Löss ist überwiegend sandig, daher rasch und leicht zerfallend und ausserdem durch seine bräunliche Farbe leicht von der unteren Abtheilung zu unterscheiden. — In beiden Abtheilungen sind die vorkommenden Conchylien dieselben und finden sich namentlich häufig Helix hispida, Helix costata, Pupa muscorum und Succinea oblonga.

Die vorerwähnte Mulde fand sich bis zu $^2/_3$ ihrer Höhe ausgefüllt mit theils grossen, oft mehrere Centner schweren Basaltklötzen, theils mit kleinen Basaltstücken, unregelmässig durcheinander liegend, zwischen ihnen, die hohlen Räume ausfüllend, Knochen und Löss, alles durch Kalksinter mehr oder weniger umhüllt und zum Theil zusammengekittet. — Das obere Drittel dieser Mulde enthielt nur Löss mit einzelnen Knochenresten.

Die Knochen der verschiedenen Thiere lagen theils regellos durcheinander, theils aber auch diejenigen einzelner Individuen so dicht bei einander, dass aus ihnen die Herstellung mehrerer Skelette ohne besondere Schwierigkeit möglich ist. — Aber wo auch letzteres nicht der Fall war, so liessen die einzelnen aus der Breccie gewonnenen Knochen, wenn auch oft mit grosser Mühe, doch ihre Zusammengehörigkeit erkennen.

Was die einzelnen Funde anbelangt, so konnten bei ihrer grossen Menge und bei der Schwierigkeit, die einzelnen Stücke aus dem festen Löss und Kalksinter herauszuarbeiten, was sich vielfach nur nach Monate langem Trocknen mit Meissel und Hammer erreichen liess, bis jetzt nur gegen achtzehnhundert Knochen, Zähne und Geweihe bestimmt worden. Sie entstammen fünfzehn verschiedenen Thierarten und fünfzig einzelnen Individuen. Noch ist eine grosse Zahl von Knochen von ihrer Umhüllung zu befreien und zu bestimmen; bei dem allgemeinen Interesse, welches die jetzt vollständig von mir ausgebeutete Fundstätte mit ihrem für die Wissenschaft werthvollen Inhalte in weiteren Kreisen erregte, erachtete ich es jedoch für geboten, schon jetzt einen, wenn auch nur allgemeinen Ueberblick über das Vorkommen dieer Knochen am

Unkelstein zu geben. Die folgende Zusammenstellung ist daher nur als das vorläufige Resultat der bisherigen Untersuchungen zu betrachten und macht dieselbe keinen Anspruch auf eine erschöpfende Darstellung.

Zur Bestimmung der einzelnen Gegenstände habe ich das naturhistorische Museum zu Bonn fleissig benützt, ausserdem die mir gehörigen Skelette einer grossen Zahl hier lebender Säugethiere. Mit Rath wurde ich freundlich unterstützt von den Herrn Geheimen Rath Schaaffhausen, Professor Andrae, Dr. Bertkau und Dr. Max Weber zu Bonn, insbesondere aber von den Herren Geheimen-Räthen Troschel in Bonn, und Ferd. Römer in Breslau, sowie von Herrn Dr. Nehring zu Wolfenbüttel.

Bestimmt sind bis jetzt worden:

A. Von Raubthieren.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | *Canis lupus* . . . . . . . . | 1 Art. | 1 Indiv. |
| 2. | *Canis vulpes* . . . . . . . . | 1 „ | 1 „ |

B. Von Nagethieren.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. | *Arctomys marmota* . . . . . | 1 „ | 21 „ |
| 4. | *Hypudaeus amphibius* . . . . | 1 „ | 1 „ |

C. Von Dickhäutern.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5. | *Elephas primigenius* . . . . | 1 „ | 1 „ |
| 6. | *Elephas* noch nicht bestimmt . | 1 „ | 1 „ |
| 7. | *Rhinoceros tichorrhinus* . . . | 1 „ | 4 „ |
| 8. | *Equus caballus fossilis* . . . | 1 „ | 10 „ |
| 9. | *Equus cab.* (unbestimmt) . . | 1 „ | 1 „ |

D. Wiederkäuer.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10. | *Cervus primigenius* . . . . . | 1 „ | 1 „ |
| 11. | *Cervus tarandus priscus* . . . | 1 „ | 2 „ |
| 12. | *Cervus alces* . . . . . . . . | 1 „ | 1 „ |
| 13. | *Ovibos moschatus* . . . . . . | 1 „ | 1 „ |
| 14. | *Bos priscus* . . . . . . . . . | 1 „ | 2 „ |

E. Vögel.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15. | *Strix* . . . . . . . . . . . | 1 „ | 1 „ |

### 1. *Canis lupus.* L.

Ausser einigen noch nicht näher bestimmten, jedoch unzweifelhaft von einem Wolfsskelette stammenden Knochenresten ist ein wohl erhaltener Schädel mit dem dazu gehörigen Unterkiefer zu erwähnen. Die beiden Zahnreihen sind vollständig, die einzelnen Zähne mit wenigen Ausnahmen gut erhalten. Die Grösse des Schädels und das kräftige Gebiss deuten auf ein grosses, jedoch noch nicht altes Thier, so dass, wie auch die nachfolgenden Maasse ergeben, der Schädel einer grösseren Wolfsart, als die der Jetztzeit ist, angehört haben muss.

Der äusseren Krümmung nach beträgt zwischen Krone und Wurzel gemessen die Länge:

| | | |
|---|---|---|
| der Backenzahnreihe des Oberkiefers . . | 99 | mm |
| der Backenzahnreihe des Unterkiefers . . | 103 | „ |
| die Gesammtbreite der sechs Schneidezähne des Oberkiefers . . . . . . . . . . | 56 | „ |

Der Abstand der im Oberkiefer einander gegenüberstehenden Zähne quer über die Gaumenfläche gemessen

| | | |
|---|---|---|
| ist zwischen den beiden Eckzähnen . . . . | 31 | mm |
| zwischen den beiden ersten Backenzähnen | 33 | „ |
| „ „ „ zweiten „ | 37 | „ |
| „ „ „ dritten „ | 50 | „ |
| „ „ „ vierten „ | 67 | „ |
| „ „ „ fünften „ | 50 | „ |
| „ „ „ sechsten „ | 48 | „ |

Die Eckzähne treten 25 mm über die Gaumenfläche hervor und sind daselbst 15 mm lang und an ihrer Basis 9 mm breit.

Die Länge des Schädels von der hinteren Seite des sechsten oberen Backenzahnes in gerader Linie, die Gaumenfläche entlang bis zu den mittleren Vorderzähnen beträgt 128 mm.

### 2. *Canis vulpes.* L.

Canis vulpes ist durch einen beinahe vollständigen rechten und einen Theil des zu demselben Schädel gehörigen linken Unterkiefers vertreten. Ersterer besitzt seine ganze Backenzahnreihe nebst dem Eckzahne, während

in dem letzteren ausser dem ersten Backenzahne nur der Eckzahn und ein Schneidezahn erhalten geblieben sind. Die Backenzahnreihe hat gleiche Länge mit jener des jetzt lebenden Fuchses, aber der Kiefer ist schlanker, weniger hoch und der Eckzahn kräftiger.

### 3. *Arctomys marmota.* Schreb.

Bereits im Jahre 1873, kurze Zeit nach Beginn der Ausgrabungen, wurde ein wohl erhaltener Unterkiefer und dicht dabei die zugehörige Schädelhälfte eines seltener vorkommenden Thieres aufgefunden. Beide Fragmente konnten, da in ihnen die Mehrzahl der Zähne noch vorhanden und gut erhalten waren von Herrn Geh.-Rath Troschel sofort als *Arctomys marmota* angehörig bestimmt werden. Es erschien dieser Fund um so interessanter, als fossile Reste des Alpen-Murmelthieres bis dahin wenig bekannt waren [1], und es den Anschein hatte, dass auch auf dem Unkelstein weitere Reste nicht aufgefunden würden, denn alle Bemühungen, die zu dem Schädel gehörigen Knochentheile in dessen Nähe aufzufinden, blieben erfolglos.

Erst in dem folgenden Frühjahre entdeckte man, wenige Meter von der ersten Fundstelle entfernt, mehr oder weniger vollständig erhaltene Schädel und Knochen von *Arctomys* und zwar in bedeutender Zahl. Sie fanden sich zwischen anderen Knochen eingebettet in einzelnen unregelmässigen Klumpen und Knollen von Löss und kleinen Basaltstücken, meist mit diesen oder unter sich durch Kalksinter breccienartig zusammengekittet. Ein Theil dieser Klumpen ist durch darauf gestürzte grosse Basaltblöcke zertrümmert und die in denselben erhaltenen Knochen theilweise zermalmt worden. Andere Klumpen dieser Art waren zwar unversehrt geblieben, aber es liess sich nicht verhindern, dass bei ihrer Gewinnung auch die in ihnen enthaltenen Knochen theilweise starke Beschädigungen erlitten und dieselben bei dem Hereinbrechen mächtiger Lösswände

---

1) Die Funde bei Lindenthal unfern Gera sind ziemlich gleichzeitig gemacht worden. K. Th. Liebe, Zoologischer Garten, Jahrgang XIX. Heft 2. 1878.

sich mit der Abraummasse vermengten. Das Auslesen, insbesondere der kleineren Knochen, war unter diesen Umständen äusserst schwierig und zeitraubend.

Dennoch gelang es, aus einer dieser Zusammenballungen fast sämmtliche Knochen eines Exemplars von *A. marmota* wohl erhalten zu gewinnen, so dass, wenn es möglich wäre, von einzelnen Stücken das fest anhangende Gestein zu entfernen, das Skelett sich beinahe vollständig würde zusammenstellen lassen. Bei der leichten Zerbrechlichkeit der Knochen lässt sich solches indessen kaum erwarten.

Das Skelett stammt von einem grösseren Exemplare und ist fast um ein Drittel grösser, als das Skelett eines ausgewachsenen Thieres der Jetztzeit, welches ich zur Vergleichung benutzt habe.

Ausser diesem fast vollständigen, ein und demselben Individuum angehörigen Skelette, fanden sich noch fünf Schädel, ziemlich wohl erhalten mit fast vollen Zahnreihen in den Ober- und Unterkiefern; ferner mehr oder weniger bedeutende Fragmente von einzelnen Kiefern, in denen zusammen:

79 Backzähne des Oberkiefers,
52 „ „ Unterkiefers,
30 Nagezähne des Oberkiefers und
11 „ „ Unterkiefers gezählt werden konnten, endlich ausser einer grossen Zahl von Rippen: 114 Arm- und Schenkelknochen, 83 Knochen von der Wirbelsäule, 260 Fuss- und Handknochen.

Eine Messung dieser Skeletttheile habe ich noch nicht vorgenommen, dagegen einen Theil derselben, namentlich Gebisse und mehrere *Humeri*, welche mir der *Arctomys marmota* nicht anzugehören schienen, Herrn Dr. Nehring in Wolffenbüttel mit der Bitte übersandt, dieselben mit der von ihm in Westereglen aufgefundenen *Arctomys bobac* und der von Herrn K. Th. Liebe bei Gera beschriebenen *Arctomys marmota* zu vergleichen.

Als vorläufiges Resultat dieser Vergleichungen hat sich ergeben, dass abgesehen von den bedeutenden Grössenverhältnissen und einigen minutiösen Abweichungen im Ge-

bisse die überschickte *Arctomys*-Art hauptsächlich in der Bildung des unteren Theiles des *Humerus* von *Arctomys marmota* abweicht. Letztere besitzt nämlich, wie bei der fossilen Art von Gera insbesondere nachgewiesen worden ist, über dem *Condylus internus* am Unterende des *Humerus* eine deutlich ausgebildete Knochenbrücke, welche eine wichtige Arterie und einen Nerv schützt und welche keine gleichgültige oder individuelle Bildung ist, sondern sich, wie Herr Dr. Nehring bemerkt, bei allen ihm bekannten Zieseln, Eichhörnchen, Hamstern, Iltissen, Katzen und anderen Thieren durchgehends findet. Alle Beobachter hätten sie auch, bemerkt Herr Dr. Nehring, bei *Arctomys marmota* gefunden, sie fehle aber bei der nordamerikanischen *Arctomys monax* und bei allen ihm von mir zugesandten Exemplaren des *Humerus*; höchstens sei eine ganz leise Andeutung für die Anlage der Knochenbrücke in einem kleinen Vorsprunge des Knochens vorhanden, deshalb glaube er, diese fossile Species von *Arctomys marmota* trennen, und wenn auch nicht Identität, doch eine Verwandtschaft mit *Arctomys monax* annehmen zu müssen.

Aus den in meinem Besitze befindlichen Resten von *A. marmota* lässt sich unschwer die Zahl der am Unkelstein gefundenen Exemplare feststellen. Die 30 Oberkiefer-Nagezähne entsprechen fünfzehn einzelnen Thieren und beträgt somit unter Hinzurechnung des Schädels von dem fast vollständigen Skelette, sowie der übrigen fünf einzelnen Schädel, zu denen keiner der vorerwähnten 30 Nagezähne gehört, die Gesammtzahl 21, welche theils *Arctomys marmota*, theils der mit *Arctomys monax* verwandten Art angehören.

Die Knochen, besonders die Zähne, sind meist gut erhalten und letztere von so frischem Ansehen und mit so glänzendem Schmelz, dass sie sich um so weniger von Zähnen der Jetztzeit unterscheiden lassen, als sie nicht ausgeblichen sind, die Backenzähne ihren weissen Glanz und die innere Seite der Nagezähne ihre weisse, die äussere ihre röthlich gelbe Farbe behalten haben.

### 4. *Hypudaeus amphibius.* L.

Es lässt sich diese Species mit Sicherheit aus einer aufgefundenen linken Unterkieferhälfte erkennen, in welcher sich noch die vollständige Backenzahnreihe und ein Nagezahn findet. Das Gebiss unterscheidet sich in der Grösse nicht von dem unserer gewöhnlichen Wasserratte.

### 5. *Elephas primigenius.* Blumenb.

Vom Mammuth wurde das ganze Skelett eines Individuums aufgefunden, leider durch früher darauf gestürzte Basaltklötze so zertrümmert, dass einzelne Theile sich nicht mehr zusammenfügen liessen. Insbesondere waren von dem Schädel ausser mehreren Fragmenten nur der Oberkiefer mit dem rechten und linken ersten Backenzahne, sowie ein Theil des linken Backenzahnes und die beiden Stosszähne verschont geblieben; dagegen waren gut erhalten und nahezu vollständig:
der Unterkiefer mit je zwei Backenzähnen an jeder Seite,
der rechte und linke Oberarm
" " " " Unterarm
" " " " Oberschenkel
" " " " Unterschenkel,
ferner viele den Händen und Füssen angehörige Knochen, theilweise das rechte Schulterblatt, vollständig das Becken, siebzehn Wirbel des Halses und des Rückgrates und vier Schwanzwirbel.

Der Unterkiefer ist dadurch interessant, dass der rechte, sowie der linke zweite Backzahn eben erst aus den Kapseln hervortritt und beide bereits den Anfang gemacht haben, die ersten herauszudrängen.

Die ersten Oberkiefer-Backenzähne sind auf der Kaufläche 111 mm lang und 51 mm breit. Der eine Stosszahn, welchem nur die äusserste Spitze fehlt, misst der Krümmung nach 103 cm und hat in der Mitte einen Umfang von 19 cm.

Die Oberschenkel sind 72 cm lang, während ihr Umfang in der Mitte 26 cm beträgt. Diesem Maasse ent-

sprechen die Grössenverhältnisse der übrigen Knochen und sind diese daher kleiner, als sie sonst im Diluvium gefunden worden sind, woraus sich schliessen lässt, dass das Skelett einem jungen noch nicht ausgewachsenen Thiere angehört hat. Mehrfach weitere, an der Fundstelle gesammelte Knochen anderer Individuen, von denen beispielsweise die Gelenkfläche eines Fersenbeines 15,3 cm breit ist, während jene des vorerwähnten Skeletts nur 10,2 cm beträgt, beweisen übrigens, dass auch Kadaver grösserer Thiere hier abgelagert worden sind.

### 6. *Elephas* (unbestimmt).

Auf das Vorkommen einer von *Elephas primigenius* abweichenden Art an der Fundstelle deutet ein aufgefundener kleiner Backenzahn, welcher, trotzdem er stark abgekaut ist, auf der Kaufläche doch nur 6 cm lang und 2,4 cm breit ist, mithin von einem alten Thiere einer sehr kleinen Art des *Elephas* herstammen muss.

### 7. *Rhinoceros tichorrhinus.* Cuv.

Wie von *Elephas primigenius* ist auch das Skelett eines *Rhinoceros tichorrhinus*, gleichfalls stark zertrümmert, aufgefunden worden. Von dem Schädel ist nur ein Theil des Hinterhauptes, das Nasenbein, neun Oberkiefer-Backenzähne und ein Stück des linken Unterkiefers mit vier Backenzähnen verschont geblieben. Gut und fast vollständig erhalten sind dagegen:

der Atlas,
der rechte und linke Unterarm,
der linke Oberarm,
der rechte und linke Unterschenkel,
der rechte Oberschenkel,
das rechte und linke Schulterblatt,
das Becken, sowie ein grosser Theil von Hand- und Fussknochen, mithin ein grosser Theil des Knochengerüstes dieses Individuums.

Von den neun Oberkieferzähnen haben fünf die bekannte Form und die dem Rhinoceros so eigenthümliche

Schmelzfaltenbildung, die vier anderen dagegen scheinen zur Zeit des Todes des Thieres vielleicht noch gar nicht, oder doch eben erst durchgebrochen zu sein. Sie bilden nicht wie jene eine compacte vierseitige, beziehw. dreiseitige Säule mit horizontaler Kaufläche, sondern gleichen vier aufrecht stehenden Platten, welche 8, 10 bis 13 mm von einander entfernt, oben in der Richtung der Längenachse gegen einander convergiren.

Ausser diesem Skelette fanden sich vielfache Reste von anderen Individuen, von denen besonders zwei fast vollständige Schädel erwähnenswerth sind. Der eine besitzt im rechten und im linken Oberkiefer noch die vier letzten Backenzähne, während in dem anderen deren noch neun vorhanden sind.

Weitere einzelne Zähne, in denen 10 von einem Oberkiefer, 7 von einem Unterkiefer stammen, gehören wahrscheinlich zu einem oder dem anderen der beiden vorerwähnten Schädel, obwohl sie in unmittelbarer Nähe derselben nicht gelegen haben. Während diese beiden Schädel sehr grossen Thieren mittleren Alters angehört haben, ist das Oberkiefer-Milchgebiss von einem sehr jungen Thiere erhalten; es enthält die drei ersten rechten und die fünf ersten linken Backenzähne. Der fünfte Zahn des linken Kiefers tritt aber erst durch die Kinnlade und gleicht vollständig den vorerwähnten, jungen, noch nicht zum Durchbruch gelangten Zähnen. — Die übrigen sieben gleichen in der Form, der inneren Schmelzfaltenbildung und der Kaufläche den ausgebildeten Zähnen in den älteren Schädeln, unterscheiden sich von diesen aber durch geringere Grössenverhältnisse und durch die Faltenbildung der äusseren Seitenflächen. Beispielsweise sei erwähnt, dass der dritte Backenzahn eines der älteren Thiere auf der Kaufläche in der Längenachse 36 mm lang und 40 mm breit ist, jener im Milchgebiss zwar ebenfalls 36 mm Länge aber nur 25 mm Breite besitzt. Gleiches findet statt bei dem vierten Zahne, welcher bei dem älteren Thiere 40 mm Länge und 43 mm Breite, in dem Milchgebisse ebenfalls 40 mm Länge, aber nur 23 mm Breite hat. Bei gleichen Längen sind

mithin die Zähne des älteren Thieres nahezu doppelt so breit als jene des jüngeren. —

Der Unterschied an den äusseren Seitenflächen der Zähne ist auffallend, indem bei den älteren Thieren sich in der Mitte von der Wurzelgabelung bis zur Kaufläche hinauf eine schräge Rinne zieht und die beiden rechts und links von dieser gelegenen Zahnlappen nur eine geringe Wölbung haben. Bei dem Milchgebisse findet sich diese Rinne zwar auch, läuft aber nicht schräge, sondern zieht sich in gerader Richtung in die Höhe. Die beiden Zahnlappen sind nicht gewölbt, haben aber in ihrer Mitte, ebenfalls von der Wurzelgabelung bis zur Kaufläche eine starke Falte.

Ausser diesen Schädeltheilen sind von einzelnen Knochen noch gefunden worden:

einmal Epistropheus,
zweimal Atlas,
einmal rechter Radius,
zweimal linker Radius,
einmal rechte Tibia,
zweimal linke Tibia,
dreimal rechte Ulna,
zweimal linke Ulna,
dreimal rechter Humerus,
dreimal linker Humerus,
einmal linke Hälfte des Pelvis,
einmal rechte Hälfte der Scapula und 15 Hand- und Fussknochen.

Es sind dieses verhältnissmässig wenige Knochenreste, da nach den aufgefundenen drei Schädeln und dem nicht zu diesen gehörigen Milchgebisse unzweifelhaft an dem Fundorte vier Skelette von *Rhinoceros tichorrhinus* vorhanden gewesen sein müssen.

### 8. *Equus caballus fossilis Cuv.*

Wo auch immer im Diluvium, diesseits oder jenseits des Oceans, in Höhlen oder an offenen Fundorten Reste von fossilen Thieren gefunden worden sind, haben selten jene von Pferden gefehlt; seltener aber mögen in einem

so kleinen Raume deren so viele angehäuft gewesen sein, als auf dem Unkelstein. Ausnahmslos stammen diese Reste von *Equus caballus fossilis.* Denn wenn auch einzelne der gefundenen Zähne durch eine isolirte Säule zunächst der von der Gaumenseite ausgehenden und *Equus c. foss.* characterisirenden Furche an *Hipparion* erinnern, so wäre es doch gewagt, bei dem Mangel des weiteren characteristischen Merkmals für letzteres, des starken Faltenwurfs der Halbmonde, sie diesen zuzuzählen, und lässt sich nur vermuthen, dass sie einer Abart von *Equus c. foss.* angehört haben.

Unschwer lässt sich aus den Gebissen der der Jetztzeit angehörenden Pferde ihr Geschlecht bestimmen, da bekanntlich der Hengst 40, die Stute, welcher im Ober- und Unterkiefer je zwei Eckzähne fehlen, nur 36 Zähne hat. Ebenso leicht ist das Lebensalter der einzelnen Individuen aus der Beschaffenheit der Zähne zu ermitteln, bei Thieren bis zu acht Jahren aus den Kunden der Schneidezähne, namentlich des Unterkiefers, und bei mehr als achtjährigen, annährend auf zwei bis drei Jahre aus der Form der Reibefläche der Schneidezähne und aus der mehr oder weniger starken Abkauung der Backenzähne.

Daher wurde es mir auch möglich, Geschlecht und Lebensalter der am Unkelsteine vorgekommenen Pferde zu erkennen und mir diese Bestimmung noch dadurch erleichtert, dass auch unter den aufgefundenen Kiefern sich einzelne fanden, welche nur kurze Zähne enthielten, während diese in anderen nur lang waren, obgleich sie im Uebrigen gleichalterig schienen; eine Erscheinung, welche mir anfangs auffallend war, ihren Grund aber, wie die Erfahrung bei lebenden Thieren lehrt, darin hat, dass die Zahnwurzel, beziehungsweise der ganze von der *Alveola* umschlossene Theil eines Zahnes mit dessen fortschreitender Abnutzung und mit zunehmendem Alter kürzer wird, während die drei resp. zwei Fortsätze, in welcher sich die Zähne des Ober- und Unterkiefers an dem der Kaufläche entgegengesetzten Ende theilen, mit zunehmendem Alter und mit abnehmender Gesammtlänge des Zahnes stets länger werden.

Diese allgemeinen Bemerkungen vorausgeschickt habe ich über das Vorkommen von *Equus caballus fossilis* am Unkelsteine anzuführen, dass ausser dem vollständigen Knochengerüste eines siebenjährigen Hengstes, welches ich demnächst zusammenzustellen beabsichtige, an einzelnen Knochentheilen gefunden worden sind:

## A. Vom Oberkiefer.

1. Das linke Kieferstück eines gegen 5 bis 8 Jahre alten Thieres mit der vollständigen Backenzahnreihe.
2. Das Schädelstück eines gegen 10 Jahre alten Pferdes mit den beiden vollständigen Backenzahnreihen.
3. Ein rechtes Kieferstück eines 15 bis 18 Jahre alten Pferdes mit dem ersten bis fünften Backenzahn.
4. Ein rechtes Kieferstück eines über 20 Jahre alten Pferdes mit der vollständigen Backenzahnreihe.
5. Ein rechtes Kieferstück eines ebenfalls über 20 Jahre alten Pferdes mit dem zweiten bis incl. letzten Backenzahne.
6. Ein vollständiger Vorderkiefer einer fünfjährigen Stute mit den sechs Schneidezähnen.
7. Ausserdem in Kieferfragmenten steckend oder vereinzelt 25 rechte und 29 linke Backenzähne.

Unter Hinzurechnung der Zähne an dem vorerwähnten vollständigen Schädel und der sub 1 bis 6 angegebenen beträgt daher die Gesammtzahl 122, unter denen sich 53 rechte, 57 linke Backen- und 12 Schneidezähne befinden.

## B. Vom Unterkiefer.

8. Das Milchgebiss eines 9 bis 10 Monate alten Fohlens. In der rechten Kinnbacke stecken ausser dem 1. 2. und 3. Backenzahn der Schneidezahn und Mittelzahn des Vorderkiefers und in einem daranhangenden Stücke des linken Kinnbacken der Zangenzahn.
9. Das rechte Kieferstück des Milchgebisses eines älteren Thieres, als das sub 8 erwähnte, mit dem 1. 2. und 3. Backenzahne.

10. a. Das rechte Kinnbackenstück eines über 20 Jahre alten Pferdes mit dem ersten bis incl. dem fünften Backenzahn.

10. b. Das linke Kinnbackenstück eines 15—20 Jahre alten Pferdes mit dem ersten bis einschliesslich vierten Backenzahn.

11. a. Das rechte Kinnbackenstück eines gleichfalls 15 bis 20 Jahre alten Pferdes mit dem dritten bis einschliesslich letzten Backenzahn.

11. b. Das linke Kinnbackenstück mit der vollständigen Backenzahnreihe. Wahrscheinlich zu dem unter Nr. 11 a erwähnten gehörig.

12. Der Unterkiefer eines über 20 Jahre alten Hengstes mit den beiden vollständigen Backenzahnreihen und den linken Eckzähnen.

13. Der Unterkiefer eines ebenfalls über 20 Jahre alten Hengstes. In der linken Kinnbacke befindet sich die vollständige Backenzahnreihe und der Eckzahn; in der rechten der erste und zweite Backenzahn, sowie der Eckzahn.

14. Der Unterkiefer eines 10 bis 15 Jahre alten Hengstes mit den beiden vollständigen Backenzahnreihen und den beiden Eckzähnen.

15. Der Unterkiefer eines 8 bis 10 Jahre alten Hengstes, ebenfalls mit den beiden vollständigen Backenzahnreihen und den beiden Eckzähnen.

16. Der Vorderkiefer eines 8 bis 10 Jahre alten Hengstes mit den beiden Eckzähnen und fünf Schneidezähnen.

Ausserdem wurden in Kieferfragmenten steckend und einzeln aufgefunden 9 rechte und 3 linke Backenzähne, sowie 4 Eck- und 25 Schneidezähne.

Die Gesammtzahl beträgt mithin:

149 Unterkieferzähne,
122 Oberkieferzähne,
―――
271 Pferdezähne.

Die Kauflächen der fossilen Zähne habe ich mit den entsprechenden eines mittelgrossen, jetzt lebenden Pferdes

verglichen, wobei als Länge der Kauflächen deren Mitte in der Längenachse des Thieres, als Breite die Querachse angenommen worden ist. Wie aus der umstehenden Tabelle hervorgeht, stimmen mit Ausnahme der beiden unter 8 und 9 aufgeführten Milchgebisse, welche ebenso lange, aber bedeutend schmälere Kauflächen haben, die Grössenverhältnisse der Kauflächen aller übrigen fossilen Zähne mit denen der Pferde der Jetztzeit im Allgemeinen überein und lässt sich daher wohl mit Bestimmtheit schliessen, dass die am Unkelstein vorgekommenen fossilen Pferde dieselbe Grösse gehabt haben, als ein mittelgrosses der Jetztzeit.

(Siehe Tabelle S. 124.)

Ueber die Zahl der am Unkelstein vorgekommenen Pferde ist aus dem Vorstehenden unschwer der Beweis zu führen, dass ihrer mindestens eilf gewesen sind. Denn da das Milchgebiss vom Fohlen zweimal, der ganze oder fast vollständige Unterkiefer älterer Thiere sechsmal und ausserdem ein nicht zusammengehöriger rechter und linker Kinnbacken vorhanden ist, so müssen diese Gebisstheile von zehn verschiedenen Individuen stammen, die weiter oben erwähnten, in ihrer Form von den übrigen abweichenden beiden Oberkiefer-Backenzähne aber einem elften angehört haben.

Nicht minder zahlreich wie Zähne sind, abgesehen von dem bereits oben erwähnten ganzen Skelette, zahlreiche sonstige Skeletttheile gefunden und von mir bis jetzt bestimmt worden:

| | | |
|---|---|---|
| der rechte Metatarsus | 7 | mal |
| der linke Metatarsus | 7 | „ |
| der rechte Metacarpus | 5 | „ |
| der linke Metacarpus | 4 | „ |
| der rechte Radius | 8 | „ |
| der linke Radius | 4 | „ |
| der rechte Humerus | 7 | „ |
| der linke Humerus | 6 | „ |
| die rechte Tibia | 7 | „ |
| die linke Tibia | 10 | „ |
| zusammen = | 65 | Röhrenknochen, |

ferner 150 Knochen der Wirbelsäule, Schulterblätter, Sprungbeine, Hufe und sonstige Gliedmassen.

| | Pferde der Jetztzeit | | | | Der fossilen Unkeler Pferde | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20jähr. Stute | | 20jähr. Hengst | | Des vollst. Schädels | | Kiefer 1 | | Kiefer 2 | | Kiefer 3 | | Kiefer 4 | | Kiefer 5 | | Bemerkungen. |
| | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | |
| | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | |
| 1. Zahn | 37 | 22 | 38 | 24 | 34 | ? | 38 | 24 | 36 | 20 | 32 | 23 | 35 | 24 | — | — | Bei dem vollständigen Schädel ist das Breitenmaass des 1. Zahnes nicht angegeben, weil das daran haftende Gestein dessen genaue Messung nicht zuliess. |
| 2. „ | 25 | 27 | 26 | 28 | 29 | 29 | 30 | 30 | 27 | 28 | 28 | 24 | 27 | 28 | 28 | 26 | |
| 3. „ | 25 | 28 | 27 | 29 | 27 | 30 | 28 | 28 | 27 | 30 | 27 | 28 | 27 | 29 | 25 | 28 | |
| 4. „ | 25 | 27 | 23 | 29 | 25 | 30 | 28 | 28 | 24 | 28 | 25 | 26 | 24 | 29 | 22 | 26 | |
| 5. „ | 25 | 27 | 25 | 29 | 25 | 29 | 38 | 26 | 28 | 27 | 25 | 25 | 25 | 27 | 25 | 26 | |
| 6. „ | 32 | 24 | 33 | 25 | 26 | 24 | 22 | 22 | 31 | 25 | — | — | 30 | 25 | 32 | 22 | |

## Unterkiefer-Backenzähne.

| | Pferde der Jetztzeit | | | | Der fossilen Unkeler Pferde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20jähr. Stute | | 20jähr. Hengst | | Des vollst Schädels | | Kiefer 8 | | Kiefer 9 | | Kiefer 10a | | Kiefer 10b | | Kiefer 11a | | Kiefer 11b | | Kiefer 12 | | Kiefer 13 | | Kiefer 14 | | Kiefer 15 | | Bemerkungen. |
| | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | mm | | |
| | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | Länge | Breite | |
| 1. Zahn | 29 | 16 | 34 | 18 | 31 | 16 | 36 | 14 | 34 | 12 | 31 | 14 | 31 | 16 | — | — | 32 | 20 | 30 | 17 | 30 | 16 | 30 | ? | 32 | 14 | Aus oben angegebenem Grunde fehlen theilweise die Maasse unter den Rub. 8, 14 und 15. |
| 2. „ | 26 | 17 | 28 | 20 | 29 | 18 | ? | 14 | 30 | 12 | 30 | 17 | 26 | 16 | — | — | 30 | 21 | 28 | 19 | 27 | 18 | 30 | ? | 28 | 16 | |
| 3. „ | 25 | 18 | 29 | 20 | 29 | 16 | 34 | 14 | 36 | 12 | 29 | 17 | 24 | 16 | 28 | 20 | 28 | 21 | 26 | 19 | 26 | 18 | ? | ? | 30 | 16 | |
| 4. „ | 24 | 18 | 24 | 18 | 27 | 15 | — | — | — | — | 26 | 15 | 20 | 15 | 25 | 19 | 25 | 19 | 25 | 15 | 23 | 17 | ? | ? | 28 | 15 | |
| 5. „ | 26 | 16 | 27 | 17 | 29 | 15 | — | — | — | — | 26 | 14 | — | — | 26 | 19 | 26 | 18 | 26 | 16 | 24 | 16 | 30 | 16 | 29 | 14 | |
| 6. „ | 35 | 15 | 34 | 15 | 31 | 13 | — | — | — | — | — | — | — | — | 33 | 16 | 33 | 16 | 35 | 14 | 35 | 13 | 34 | 14 | ? | ? | |

Auch diese Skelettreste bestätigen, dass das Unkelsteiner Pferd im Allgemeinen die Grösse eines mittelgrossen der Jetztzeit gehabt hat, denn nur wenige, namentlich ein Metacarpus und zwei Exemplare von Metatarsus deuten auf andere Grössenverhältnisse einzelner Individuen:

A. Metacarpus.

| | Pferd der Jetztzeit. mm | Fossiles Pferd. mm |
|---|---|---|
| Länge desselben vom oberen Rande der Gelenkfläche bis auf die mittlere Leiste der Gelenkrolle in gerader Linie . . . . | 234 | 224 |
| Grösste Breite der oberen Gelenkfläche ohne Griffelbein . . . | 52 | 55 |
| Dicke des Knochens in der Mitte | 25 | 28 |
| Grösste Breite der Gelenkrolle . | 51 | 54 |

Der fossile Metacarpus ist hiernach um 10 mm kürzer als der zum Vergleiche gediente, in seinen übrigen Verhältnissen aber durchgehends stärker.

B. Metatarsus.

| | Pferd der Jetztzeit. mm | Fossiles Pferd. I. mm | II. |
|---|---|---|---|
| Länge desselben vom Rande der oberen Gelenkfläche bis an die mittlere Leiste der Gelenkrolle | 266 | 235 | 209 |
| Grösste Breite auf der oberen Gelenkfläche . . . . . . . . . . | 60 | 50 | 48 |
| Umfang in der Mitte des Knochens . . . . . . . . . . . . . . . . | 126 | 90 | 97 |
| Grösste Breite dicht unter der Gelenkrolle . . . . . . . . . . . . | 59 | 48 | 45 |
| Dicke daselbst . . . . . . . . . . | 36 | 28 | 28 |

9. *Equus caballus* unbestimmt.

Es weichen auch hier die Grössenverhältnisse wesentlich von einander ab und gehören daher möglicherweise diese beiden Exemplare von Metatarsus, wie der vor-

erwähnte Metacarpus gar nicht dem *Equus cab. primigenius* an, sondern jener von dieser abweichenden Art, deren Zähne weiter oben besonders erwähnt worden sind.

### Cervus.

Obwohl die am Unkelstein aufgefundenen Reste von *Cervus* eine recht ansehnliche Sammlung bilden, so lässt sich doch aus den bis jetzt von mir bestimmten Skeletttheilen nichts Zuverlässiges angeben, weder über die Zahl der verschiedenen Arten, noch weniger über jene der an der Fundstelle vorgekommenen einzelnen Individuen. Ausser Geweihen und Theilen von diesen sind sonstige Knochen verhältnissmässig wenige vorhanden, schwierig ist es aber aus den Geweihen allein die verschiedenen Arten, denen sie angehört haben, bestimmen zu wollen, da die fossilen selten vollständig erhalten sind und bei ihnen, wie bei den Hirschen der Jetztzeit, die mannichfachsten Abnormitäten vorkommen.

Im Speziellen ist über den Fund von *Cervus* daher nur anzuführen, dass einzelne Geweihe ganz, andere nahezu ganz erhalten, ausserdem die Rosen von 66 einzelnen Geweihstangen vorhanden sind. An manchen dieser Rosen sitzt allerdings nur noch ein kleines Stück der Stange, an der Mehrzahl ist jedoch der grössere Theil derselben vorhanden, nicht selten mit einer oder mehreren Sprossen.

Aus dem bis jetzt bestimmten Material habe ich nur drei Arten, *Cervus elaphus*, *Cervus tarandus* und *Cervus alces* mit Sicherheit zu erkennen vermocht.

### 10. *Cervus elaphus* L.

Von *Cervus elaphus* ist die vollständige rechte Stange eines überaus starken Zehnenders vorhanden. Sie misst von der Rose bis zur Spitze der fünften Sprosse 1,2 Meter während:

| | |
|---|---|
| die Augensprosse . . . . | 39 cm |
| die 2. Sprosse . . . . . . | 35 „ |
| die 3. Sprosse . . . . . . | 30 „ |

die 4. Sprosse . . . . . . 26 cm
die 5. Sprosse . . . . . . 46 „

lang sind.

Die Augensprosse bildet mit der Stange einen stumpfen Winkel, während die 2. Sprosse rechtwinkelig gegen diese steht und die dritte stark nach oben gebogen ist. Die 4. und 5. Sprosse gabeln sich und sind in ihren Spitzen 31 cm von einander entfernt.

Die Länge von der Rose bis zur Augensprosse beträgt 3 cm, zwischen dieser und der zweiten Sprosse 4 cm, zwischen der zweiten und dritten 28 cm und ebensoviel zwischen dieser und den beiden sich gabelnden Sprossen.

## 11. *Cervus tarandus* L.

Von den Resten des *Cervus tarandus* ist besonders erwähnenswerth eine fast vollständige rechte Stange von einer Länge von 64 cm und einem Umfange, unmittelbar über der Rose, von 12 cm. Von der Rose bis zur zweiten Sprosse ist sie rund, von da ab plattet sie sich sowohl an der inneren, wie der äusseren Seite ziemlich stark ab. Die Augensprosse, welche unmittelbar neben der Rose entspringt, bildet gegen die Stange einen sehr stumpfen Winkel, mit dem mittleren Theile derselben eine fast gerade Linie. Die Entfernung zwischen dieser und der zweiten, beinahe rechtwinkelig gegen die Stange stehenden Sprosse beträgt 9,5 cm. Von da ab ist auf der ganzen Länge der Stange keine weitere Sprosse und deutet auch nichts darauf hin, dass deren noch vorhanden gewesen wären. Die Augensprosse ist in 14 cm, die zweite Sprosse in 10 cm Länge erhalten.

## 12. *Cervus alces* L.

Von *Cervus alces* ist nur ein 37 cm langes Mittelstück der rechten Stange vorhanden. Es ist platt, durchschnittlich 4,5 cm breit nnd 3 cm dick. Der Querschnitt hat eine beinahe dreieckige Form. Verglichen mit einem entsprechenden Geweibstücke des jetzt lebenden Elenn stimmt es genau mit diesem überein.

Aus den vielen vorhandenen Schädelstücken mag seiner Eigenthümlichkeiten wegen hier noch ein bis zu den Augenhöhlen fast vollständig erhaltenes Hinterhaupt erwähnt werden, an welchem noch beide Stangen sitzen.

Die oberen Enden derselben, sowie der grösste Theil der Sprossen sind abgebrochen; sie wurden zertrümmert, als das Thier zur Fundstelle gelangt war, wie es scheint durch Basalt, vom welchem noch scharfkantige Stücke, tief eingedrungen in die Stangen, in diesen festsitzen. Erhalten ist die rechte Stange auf 28 cm, die linke auf 53 cm Länge.

Bei dem Vergleiche der Grössenverhältnisse dieses Schädels mit einem des jetzt lebenden Dammhirsches ergab sich als Resultat:

| | Jetzt lebender Dammhirsch. mm | Fossiler Schädel. mm |
|---|---|---|
| Grösste Breite der Hinterhauptwand . | 97 | 175 |
| Höhe derselben vom oberen Theile des Hinterhauptloches bis zum oberen Rande der Hinterhauptwand . . . . | 43 | 77 |
| Entfernung vom oberen Rande der Hinterhauptwand bis zu dem Stirnzapfen . . . . . . . . . . . . . . . . . | 56 | 72 |
| Umfang der Stirnzapfen . . . . . . . . | 115 | 210 |
| Umfang der Geweihstangen, unmittelbar oberhalb der Nase . . . . . . . | 122 | 230, |

woraus sich schliessen lässt, dass der Schädel von einem beinahe doppelt so grossen Hirsche als dem jetzigen Dammhirsche herstammt.

Die Stangen sind denen des *Cervus elaphus* im Allgemeinen ähnlich, unterscheiden sich von ihm aber dadurch, dass sie oberhalb der Krone stärker abgeplattet sind, die Augensprosse gegen die Stange nicht einen stumpfen, sondern spitzen Winkel bildet und von der zweiten Sprosse ab an dem noch vorhandenen 38 cm langen Stücke der Stange jede Spur einer weiteren Sprosse fehlt, während bei *Cervus elaphus* die dritte Sprosse nur 28 cm von der

zweiten entfernt ist. Einer der drei vorerwähnten Hirscharten kann daher dieser Schädel kaum angehört haben.

Ausser den vorstehend erwähnten, näher untersuchten Geweihen sind an sonstigen Knochentheilen aufgefunden worden:

### A. Zähne

#### a. vom Oberkiefer.

1. Ein Schädelstück mit den beiden vollständigen Backenzahnreihen. Jede derselben, an der Aussenseite in gerader Linie der Längenachse nach gemessen, ist 12,4 cm lang, mithin bedeutend länger als die des zum Vergleiche benutzten Dammhirsches der Jetztzeit, welche nur 7,1 cm beträgt.

2. Ein rechtes und ein linkes zusammengehöriges Kieferstück, jedes mit dem 1., 2. und 3. Backenzahne. Die Länge jeder dieser Zahnreihen beträgt 7,2 cm, während die entsprechenden drei Zähne des jetzigen Dammhirsches nur 3,7 cm messen.

3. Verschiedene Kieferstücke mit zwei und drei Backenzähnen, welche, mit Ausnahme eines kleineren, mit den oben angegebenen ähnliche Grösse haben.

#### b. vom Unterkiefer.

4. Ein ziemlich wohl erhaltener zusammenhängender rechter und linker Kinnbacken, beide mit vollständigen Backenzahnreihen. Jede Reihe misst in der Längenachse 14,5 cm.

5. Ein gut erhaltener Kinnbacken mit den beiden vollständigen Backenzahnreihen, an welchem ebenfalls jede Backenzahnreihe 14,5 cm lang ist.

6. Ein linker Kinnbacken mit dem 3., 4., 5. und 6. Backenzahn von gleicher Grösse, wie die vorhergehend angegebenen.

7. Einige Schneidezähne.

### B. Sonstige Knochen.

Auch bei der Bestimmung der sonstigen am Unkelstein vorgekommenen, dem Geschlecht *Cervus* angehörigen

Knochen diente mir das Skelett des Dammhirsches zum Vergleichen und ergiebt die nachstehende Tabelle, dass, wie solches auch bei den Gebissen nachgewiesen worden ist, der Unkeler Hirsch nahezu doppelt so gross gewesen ist, wie das ausgewachsene Dammwild der Jetztzeit.

| | Fossiler Knochen. | Knochen der Jetztzeit. |
|---|---|---|
| | mm | |
| 1. Ein vollständiger rechter Unterarm. | | |
| Grösste Breite der oberen Gelenkfläche | 71 | 36 |
| Ganze Länge des Knochens an der inneren Seite in gerader Linie gemessen . . . . . . . . . . . | 325 | 19 |
| 2. Eine obere Hälfte des rechten Unterarmes. | | |
| Grösste Breite an der oberen Gelenkfläche . . . . . . . . . . . | 44 | 36 |
| 3. Eine dto. an derselben Stelle gemessen. | 43 | 36 |
| 4. Eine vollständige rechte Mittelhand. | | |
| Grösste Breite an der oberen Gelenkfläche . . . . . . . . . . . | 56 | 27 |
| Länge vom Rande an der oberen Gelenkfläche bis auf die Höhe der Gelenkrolle in gerader Linie gemessen . . . . . . . . . . . | 295 | 186 |
| Grösste Breite der Rolle . . . . | 58 | 29 |
| 5. Eine untere Hälfte der rechten Mittelhand. | | |
| Grösste Breite der Rolle . . . . | 48 | 29 |
| 6. Ein unterer Theil der rechten und ein dto. der linken Mittelhand; zu ersterer das innere dazu gehörige Fessel- und Kronenglied. Grösste Breite der Rolle | 42 | 29 |
| 7. Eine untere Hälfte des linken Oberarmes. | | |
| Grösste Breite der Gelenkrolle . . | 62 | 34 |
| 8. Ein unterer Theil des rechten Oberschenkels von einem starken Thiere. Unvollständig und daher nicht zu messen. | | |

| | Fossiler Knochen. | Knochen der Jetztzeit. |
|---|---|---|
| 9. Der rechte Unterschenkel ist dreimal vertreten aber nur die unteren Hälften sind vollständig. | | |
| | mm | |
| Grösste Breite des ersten an der unteren Gelenkfläche . . . . . | 57 | 30 |
| Grösste Breite des zweiten an der unteren Gelenkfläche . . . . . | 56 | 30 |
| Grösste Breite des dritten an der unteren Gelenkfläche . . . . . | 38 | 30 |
| 10. Ein linker Unterschenkel. Grösste Breite an der unteren Gelenkfläche . . . . | 53 | 30 |
| 11. Zweimal der rechte Mittelfuss. | | |
| Länge des 1. vom Rande der oberen Gelenkfläche an der hinteren Seite bis auf die Höhe der Gelenkrolle in gerader Linie . . . . . . . | 325 | 215 |
| dto. des 2. . . . . . . . . . . . . | 312 | 215 |
| Die grösste Breite der oberen Gelenkfläche beim ersten . . . . . . | 44 | 20 |
| Die grösste Breite der oberen Gelenkfläche beim zweiten . . . | 43 | 25 |
| 12. Ein vollständiger linker Mittelfuss. | | |
| Länge, wie bei dem vorigen gemessen | 345 | 215 |
| Grösste Breite an der oberen Gelenkfläche . . . . . . . . . . | 49 | 25 |

Ausser den vorerwähnten Skeletttheilen wurden gefunden und bestimmt:

13. dreimal das rechte Schulterblatt,
14. zweimal die linke Hälfte des Beckens,
15. Eine Anzahl von Hand- und Fussknochen.
16. Neunzehn Wirbel des Halses und des Rückgrates.

Auffallend ist die unverhältnissmässig grosse Zahl der Geweihe zu jener der sonstigen Knochen und lässt sich dieses nur dadurch erklären, dass an den Fundort auch abgeworfene Geweihe gelangt sind. Jedenfalls würde es unrichtig sein, aus den vorhandenen 66 Geweihrosen auf 33 an dem Fundorte angeschwemmte Kadaver zu schliessen.

## 13. *Ovibos moschatus* Gmel.

Bei der Durchsicht meiner Sammlung im August 1877 fand Herr Geheimrath Ferd. Römer unter den noch nicht bestimmten Knochen ein früher fast durchgehends mit fest anhaftendem Löss und Kalkmasse bedeckt gewesenes Knochenstück, welches er sofort als einen Schädel von *Ovibos moschatus* erkannte. In der Mittheilung, welche Herr Römer über diesen Fund in der Zeitschrift der deutschen geologischen Zeitschrift machte, wird angeführt, dass durch den vorliegenden Fund die Zahl der Fundstellen, an welchem bisher *Ovibos moschatus* in dem Diluvium Deutschlands beobachtet worden sei, auf fünf erhöht werde. Bisher kenne man nämlich den am Kreuzberge bei Berlin gefundenen und schon vor vielen Jahren durch Quenstedt richtig gedeuteten Schädel des Berliner Museums, den durch Giebel aus der Nähe von Merseburg beschriebenen, den durch E. E. Schmidt aus dem alten Flussgeschiebe der Saale bei Jena aufgeführten und endlich den 1874 in der deutschen geologischen Zeitschrift Bd. XXVI pag. 600 ff. von ihm selbst aus Schlesien beschriebenen Schädel [1]). Von allen sei nur der hintere Theil des Schädels erhalten, die Nasenbeine und der Oberkiefer mit den Zähnen fehle durchaus.

In der weiteren Mittheilung wird erwähnt, dass ausserhalb Deutschlands Schädel des Thieres in England, Frankreich und Sibirien gefunden worden seien und dass nach einer von Dawkins gelieferten vollständigen Monographie aller in England beobachteten Reste auch diesen in gleicher Weise die vorderen Schädeltheile fehlten. Schliesslich wird hervorgehoben, dass das Vorkommen bei Unkel das besondere Interesse habe, dass hier der Schädel unmittelbar zusammen mit den Knochen der übrigen diluvialen Säugethiere gefunden wurde und hier also mit Sicherheit auf ein gleichzeitiges Zusammenleben des Moschus-Ochsen mit Mammuth, Rhinoceros, Rennthier u. s. w. geschlossen werden könne, während die übrigen aufgefundenen Schädel einen

---

1) Seitdem ist ein neuer Schädel bei Dönitz in Mecklenburg gefunden worden. Vergl. Zeitsch. D. geol. Ges. Bd. XXX, 1878. p. 563.

solchen Schluss nicht gestatteten, da sie ganz vereinzelt, ohne andere Knochen, gefunden worden seien.

Und in der That ist nunmehr der Schädel, nachdem er durchweg von der fest auf ihm haftenden Kalkschale befreit worden ist, nicht allein seines Fundorts wegen, sondern in mannichfacher anderer Beziehung hoch interessant. Erst nach Jahre langer Mühe, nachdem das Knochenstück vollständig ausgetrocknet und die Kruste dadurch sich gelockert hatte, war es möglich, durch vorsichtiges Abmeisseln des Kalkes den Schädel ohne Beschädigung von der ihn umhüllenden Kruste zu befreien und kennbar zu machen. Er ist fest, rauh anzufühlen und von braunrother Farbe. Das Hinterhaupt ist, mit Ausnahme der äusseren Enden der Hornzapfen auf der Schädelfläche, bis zu den Augenhöhlen in einer Länge von 230 mm, an der Basis in einer Länge von 116 mm fast vollständig erhalten.

Wie bereits oben angeführt, schien anfänglich auch diesem Schädel der vordere Theil zu fehlen. Durch Richardson's [1]) Beschreibung des Skeletts eines der jetzt lebenden vier bis fünfjährigen Moschus-Ochsen aufmerksam gemacht, gelang es mir indessen, aus den vorhandenen Gebissen der Sammlung sowohl den rechten wie den linken Oberkiefer, jeder mit dem 3., 4., 5. und 6. Backenzahn versehen, zu finden und ist der Schädel demnach wohl der vollständigste der bis jetzt bekannten fossilen von *Ovibos moschatus*.

Die nähere Betrachtung des Schädels ergiebt, dass die senkrechte Hinterhauptwand nur sehr wenig geneigt, fast rechtwinklig gegen die horizontale obere Schädelfläche steht. Sie bildet eine quadratische, beinahe ebene Fläche, welche nur an dem unteren Theile, von der Seite nach der Mitte zu eine geringe Wölbung zeigt. Oben, zunächst unter den Stirnzapfen, ist sie 116 mm, in der Mitte, sowie weiter unten, in gleicher Höhe mit der Wölbung des Hinterhauptloches 124 mm breit. Die Höhe von unten bis zur Hinterhauptnaht beträgt 120 mm, von da ab bis

---

1) Richardson, The Zoology of the voyage of H. M. S. Herald.

zu der Stelle, wo die Krümmung die Schädelfläche erreicht, weitere 20 mm und somit die Gesammthöhe der Hinterhauptwand, ohne Hinzuziehung der Stirnzapfen 140 mm.

Die Hinterhauptwand wird durch die Schädelfläche um 11 mm überragt und zieht sich diese nahe unter der erwähnten Naht, von aussen nach der Mitte zu, in zwei flachen Bogen zu einer an der Hinterhauptwand herunterlaufenden Schniepe zusammen.

Das Hinterhauptloch, dicht am unteren Rande, hat eine ovale Form, 41 mm Breite und 22 mm Höhe.

Die obere Schädelfläche wird durch die beiden rauhhöckerigen Hornzapfen gebildet. Diese treten so nahe aneinander, dass sie nur durch die den *Ovibos moschatus* ganz besonders characterisirende Längenfurche von einander getrennt sind. Letztere, sich der Längenachse nach hinziehend, ist 30 mm tief. Zunächst der Hinterhauptwand beträgt ihre Breite 40 mm, verengt sich aber nach 120 mm ihrer Länge zwischen den beiden schroffen, fast senkrechten Wänden der Stirnzapfen-Wurzeln bis auf 17 mm, von wo ab sie sich wieder erweiternd in der Ebene ausläuft.

Die Grundflächen der Stirnzapfen treten durch eine stumpfe Kante 10 mm über die Scheitelwand in der Richtung nach der Hinterwand hinaus. Beide Hornzapfen sind zwar abgebrochen, jedoch noch auf eine Länge von 160 mm, mithin, nach dem Moschus-Ochsen der Jetztzeit zu schliessen, noch bis auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Länge vorhanden. Ihre grösste Breite an der Wurzel, der Längenfurche entlang, beträgt 184 mm, ihre Dicke daselbst 65 mm. An der Abbruchstelle sind sie nur noch 57 mm. breit und 40 mm dick. Sie nehmen demnach in der Richtung nach ihren Enden in Dicke und Breite rasch ab. Diese Hornzapfen, welche breitgedrückten, an den Seiten des Schädels herabhängenden Lappen gleichen, sind auf der Oberfläche des Schädels ziemlich flach, fallen dann aber rasch in einer stark gebogenen Wölbung der an jeder Seite gelegenen, zur Aufnahme des Hornes bestimmten Rinne zu.

Die Basis des Schädels lässt sich deutlicher aus einer Zeichnung, welche ich bei einer anderen Gelegenheit demnächst liefern werde, verdeutlichen, als solches eine Be-

schreibung ermöglicht und bemerke ich daher nur vorläufig, dass sie vollständig in einer Breite von 190 mm erhalten ist. In der Länge ist sie, wie bereits erwähnt, vom Hinterhauptloch ab 116 mm verhanden.

Vergleicht man den vorliegenden Schädel mit denen eines Hausochsen und eines Schafes, so finden sich mannichfache Aehnlichkeiten, aber auch wesentliche Unterschiede.

Der Schädel des *Ovibos moschatus* hat wie jener des Schafes zwischen der Stirn und der Hinterhauptfläche eine horizontale Naht. Diese fehlt beim Ochsen, welcher an Stelle dieser Naht eine schwache, wenig erhabene Wulst zeigt. Dagegen fehlt ihm nicht an der Hinterwand eine abwärts laufende Schniepe, ähnlich wie bei *Ovibos moschatus*, welche ihrerseits dem Schafe mangelt. Ferner fallen bei *Ovibos moschatus* die Hornzapfen zu beiden Seiten des Schädels abwärts, während sie beim Schafe und dem Ochsen rückwärts dem Nacken zugewendet sind.

Richardson vergleicht bei den lebenden Thieren die Oberkieferzähne der Moschus-Kuh mit denen eines grossen spanischen Ochsen und giebt als Unterschiede, als Hauptmerkmale für die ersteren an, dass die äusseren Seitenfalten hervorstehender, schärfer hervortretend seien, während die inneren Oberflächen der drei letzten doppellappigen, mehr gerundete Lappen haben, ohne dazwischen liegenden schmalen, kurzen Pfeiler oder Falte, wie man solches bei dem gewöhnlichen Ochsen und dem amerikanischen Bison findet.

Alles dieses stimmt genau bei den Unkeler Zähnen, welche durchgehends gut erhalten sind. Ebenso wenig lässt sich bezweifeln, dass die beiden Kieferstücke ein- und demselben Gebisse angehören. Schon ihr Aeusseres lässt dies erkennen; aber es ist auch die Abkauung der Zähne in beiden gleichmässig vorangeschritten, kein Unterschied am Schmelz und in der Farbe. Ersterer ist Porzellanähnlich, glänzend, milchweiss bis bläulich, durchzogen mit dunkleren blauen Schattirungen und Streifen, kein anderer Zahn von dieser Fundstelle hat diese Eigenthümlichkeit.

Nicht minder sicher ist es aber auch, dass die beiden Kiefer dem aufgefundenen Schädel des *Ovibos moschatus*

angehören, denn hängen sie auch nicht mit diesen zusammen, da Zwischenstücke fehlen, wenigstens noch nicht aus dem noch vorhandenen Material haben herausgefunden werden können, so haben sie doch ganz gleiche Structur und gleiche Farbe mit dem Schädel, in dessen fast unmittelbarer Nähe sie denn auch aufgefunden worden sind.

Ob im Allgemeinen ein besonderes Gewicht auf die Farbe und die Structur fossiler Knochen zu legen ist, mag dahin gestellt sein; bei den Unkeler Skelettheilen habe ich aber die Beobachtung gemacht, dass die Knochen von *Mammuth*, *Rhinoceros* und *Cervus* zwar sämmtlich bräunlich, jedoch von einander verschieden gefärbt sind, während jene von *Equus* durchgehends weiss sind. Möglich, dass die Knochen der verschiedenen Thiere mehr oder weniger zur Aufnahme von Oxyden oder nur von Kalk geeignet gewesen sind.

Eine von mir vorgenommene vergleichende Messung der Kauflächen der Zähne des *Ovibos moschatus* und des gemeinen Ochsen, — die Länge in deren Mitte in der Längenachse, die Breite quer über die Mitte des vorderen Lappen gemessen —, giebt folgende Tabelle.

| | Ovib. mosch. mm | | Ochse. mm | |
|---|---|---|---|---|
| | Länge | Breite | Länge | Breite |
| 3. Oberkiefer-Backenzahn [1]) . . . . | — | 14 | 18 | 17 |
| 4. " " . . . . | 28 | 18 | 25 | 19 |
| 5. " " . . . . | 31 | 17 | 29 | 19 |
| 6. " " . . . . | 31 | 14 | 29 | 19 |

Es sind dies die einzigen fossilen Kiefer und Zähne vom *Ovibos moschatus*, die man bisher in Deutschland kennt.

### 14. *Bos priscus* Boj.

Der wichtigste Fund von *Bos priscus* ist der hintere Theil eines kolossalen Schädels, dessen Stirne vom Hinter-

1) Die Länge des 3. Zahnes von *Ovib. mosch.* lässt sich wegen des daran haftenden Gesteins nicht genau messen.

hauptkamme auf eine Länge von 265 mm gut, und dessen beide Hornzapfen beinahe vollständig erhalten sind. Mannigfach weicht dieser Schädel von dem eines grossen Hausochsen ab.

Ersterer hat nämlich zwischen der Hinterhauptwand und der Stirnfläche, der Grenzlinie entlang, einen wulstig aufgeworfenen Kamm, welcher eine gerade, in der Mitte schwach bogenförmige Linie bildet. Dieser Kamm fehlt den jetzigen Hausochsen vollständig und tritt an dessen Stelle die Stirn erst in zwei bogenförmigen, dann in einer ziemlich geraden Querlinie 30 mm in der Richtung nach dem Nacken zurück.

Die Basen der Stirnzapfen liegen bei *Bos domesticus* unmittelbar an der vorerwähnten hinteren Grenzlinie, bei *Bos priscus* dagegen 55 mm weiter nach vorne in der Richtung nach der Nase und haben die Hornkerne des ersteren ihre Windungen und Spitzen dem Nacken, die des letzteren dem Gesichte zugekehrt.

Die Stirn von *Bos domesticus* ist fast flach, die von *Bos priscus* steigt dagegen von der Hinterhauptlinie in einer Wölbung bis an die Stirnzapfenbasen, wird zwischen diesen flach und fällt dann in einer ziemlich starken Wölbung der Nase zu.

Ein weiteres Resultat des Vergleiches zwischen *Bos dom.* und *Bos priscus* ergiebt, wie nachstehende Tabelle zeigt, dass letzterer um etwa $^1/_3$ stärker gewesen ist, als einer unserer grösseren Hausochsen.

| | Bos dom. | Bos prisc. |
|---|---|---|
| | mm | mm |
| Entfernung der beiden Hornkernspitzen von einander | 612 | 978 |
| Breite der Stirn zwischen den Stirnzapfen | 235 | 334 |
| Breite eines Hornkernes an der Basis von vorne nach hinten | 50 | 110 |
| Dicke desselben an der Basis | 52 | 95 |
| Umfang desselben | 170 | 304 |
| Länge der Hornkerne von ihren Basen bis zu den Spitzen, in gerader Linie gemessen | 213 | 355 |

| | Bos dom. | Bos prisc. |
|---|---|---|
| | mm | |
| Länge nach der Krümmung des Hornkernes gemessen . . . . . . . . . . . . . . | 236 | 438 |
| Entfernung der Hornkernbasen von einander an der Grenzlinie zwischen der Hinterhauptwand und der Stirn in gerader Linie gemessen . . . . . . . . . . . . . . . | 220 | 385 |

Nicht zusammenhängend mit diesem Schädel, aber höchst wahrscheinlich demselben angehörig, fand sich in seiner Nähe ein linkes und ein rechtes Unterkieferstück, das erstere mit dem 5. und 6., das letztere mit dem 4., 5. und 6. Backenzahne. Ausserdem noch ein zweites rechtes Unterkieferstück mit dem 3. bis einschliesslich letzten Backenzahne, sowie mehrerer einzelner Unter- und Oberkiefer-Backenzähne.

Von sonstigen, von Ochsen stammenden Knochen sind bis jetzt über hundert Stück von Löss und Kalksinter soweit gereinigt worden, dass dieselben, zumal sie wohl erhalten und zum grössten Theile vollständig sind, ohne besondere Schwierigkeit näher bestimmt werden können. Alle diese Knochen stammen von grossen, aber an Grösse unter einander verschiedenen Individuen ab. Sehr wahrscheinlich gehören sie zu den Skeletten der beiden vorher erwähnten Schädel, theilweise zum *Bos priscus*, theilweise zum *Ovibos moschatus.*

Letzteres lässt sich aus dem Vergleichen der vorhandenen Knochen mit der Beschreibung des Skelettes des *Ovibos* von Richardson schliessen, wird entgültig aber erst sich feststellen lassen, wenn mir demnächst die Gelegenheit geworden ist, diese Knochen mit jenen eines recenten Moschus-Ochsen zu vergleichen.

Bei der Wichtigkeit der Frage, ob am Unkelstein ausser dem Schädel auch andere zu diesem gehörige Skelettheile von *Ovibos* vorgekommen sind, beschränke ich mich im Folgenden vorläufig auf eine einfache Aufzählung der mir vorliegenden Knochen von *Bos*, dahingestellt sein lassend, welcher Art sie angehören.

Es mögen einige Maassangaben dabei zur Beurtheilung des vorstehend Gesagten dienen.

Vorhanden und zu ihrer näheren Bestimmung geeignet sind:

1. Ein rechtes Schulterblatt.

2. Ein rechter und ein linker, ein und demselben Individuum angehörender Unterarm. Die Länge desselben von der untersten Ecke bis zum Rande der oberen Gelenkfläche in gerader Linie gemessen ist 414 mm, die Breite in der Mitte 72 mm, die Entfernung des oberen Endes der Elle von der oberen Gelenkfläche des Unterarmes 182 mm, während diese Längen bei *Bos dom.* 265, 35 und 93 mm betragen.

3. Zweimal der linke Unterarm. An derselben Stelle wie vorstehend angegeben gemessen sind diese nur 365 mm lang, 52 mm breit und beträgt der Abstand von dem oberen Theile der Elle bis zur oberen Gelenkfläche des Unterarmes nur 150 mm.

4. Ein und demselben Individuum angehörige rechte und linke Mittelhand, zur ersteren die dazu gehörigen beiden Fessel- und Kronenglieder, sowie das äussere Hufglied. Zur letzteren die beiden Fesselglieder, ein Kronen- und ein Hufglied.

5. Eine weitere, ein und demselben Individuum angehörige rechte und linke Mittelhand, nebst ein zu der ersteren gehöriges Fesselglied, die beiden Kronenglieder und das äussere Hufglied; zu der letzteren die beiden Fessel- und Kronenglieder, sowie ein Hufglied.

Die entsprechenden unter 4. und 5. erwähnten Knochen haben ziemlich gleiche Länge, weichen dagegen, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist, in allen übrigen Maassenverhältnissen mannigfach von einander ab.

| | Fossile Knochen. ad 4. | Fossile Knochen. ad 5. | Knochen v. Hausochsen. |
|---|---|---|---|
| | | mm | |
| Die Länge der Mittelhand von der Kante der oberen Gelenkfläche bis zur äussersten Kante der unteren Gelenkrolle in gerader Linie gemessen . . . . . | 238 | 232 | 182 |
| Die Breite in der Mitte der Knochen . | 68 | 50 | 26 |
| Der Umfang daselbst . . . . . . . . | 177 | 135 | 85 |
| Die Breite der oberen Gelenkfläche in der Querachse des Thieres . . . . . | 96 | 80 | 56 |

| | Fossile Knochen. ad 4. | ad 5. mm | Knochen v. Haus-ochsen. |
|---|---|---|---|
| Die grösste Länge derselben in der Längenachse des Thieres . . . . . | 53 | 42 | 31 |
| Die Breite der Gelenkrolle . . . . . | 99 | 82 | 53 |

6. Zweimal die rechte Mittelhand ohne Phalangen.

7. Ein linker und drei rechte, beinahe vollständige Unterschenkel, sowie dreimal die linke und einmal die rechte Unterhälfte dieses Knochens.

8. Fünfunddreissig wohl erhaltene Hand- und Fussknochen.

9. Ein ganzer rechter und linker Mittelfuss, beide gut erhalten; der erstere mit dem zugehörigen Fessel-, Kronen- nnd Hufgliede, der letztere mit den beiden Fessel- und Kronengliedern.

10. Vierzig Wirbel des Halses und des Rückgrates.

### 15. *Strix.*

Gut erhaltene Reste von Vögeln sind nur durch den rechten Mittel- und Oberarm der Ohreule vertreten, was nicht auffallen kann, wenn erwogen wird, in welcher Weise die Ablagerung der Kadaver an der Fundstelle stattgefunden hat und welchen zerstörenden Einflüssen dieselben ausgesetzt gewesen sind.

## Schlussbemerkungen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass im Löss des Rheinthales und in dessen Nebenthälern an den verschiedensten Punkten mehrfach fossile Reste gefunden worden sind und noch immer gefunden werden. In der Regel finden sich diese Reste aber nur, wie auch jene auf ihren secundären Lagerstätten im Flusskiese, vereinzelt, seltener in mehr oder weniger bedeutenden Anhäufungen. Daher ist denn auch eine Fundstelle, wie die am Unkelstein, von besonderer Wichtigkeit, indem sie wohl geeignet ist, zur Lösung und Bestätigung mehrerer geologischer Fragen beizutragen und namentlich über die orographischen Verhältnisse der norddeutschen Ebene zur Zeit der Diluvial-

periode, über die Temperatur, sowie über das Zusammenleben der verschiedenartigen Thiere in jener Zeit mannigfache Aufklärung zu geben.

Diesen Gegenstand weiter auszuführen erscheint indessen an dieser Stelle nicht angezeigt und beschränke ich mich daher nur auf einige thatsächliche, den Fundort im Allgemeinen betreffende Bemerkungen.

Die fossilen Reste am Unkelstein sind nicht als solche an ihre letzte Ruhestätte gelangt. Alles deutet darauf hin, dass die Thiere, von deren Resten hier die Rede ist und welche gleichzeitig in der Rheingegend mit einander gelebt haben müssen, auch gleichzeitig zu Grunde gegangen und zu gleicher Zeit ihre Kadaver hier angeschwemmt sind, gleichzeitig allerdings nur insofern, als die Anschwemmung in Intervallen während einer Periode stattfand, in welcher der Rheinlöss — der Mächtigkeit der Lagerstätte entsprechend um 2 Meter anwuchs.

Dass sie, abgesehen von einzelnen Hirschgeweihen, nicht als vereinzelte Knochen angeschwemmt, sondern als wohl erhaltene Kadaver hier ihren Ruheort gefunden, ergiebt sich aus dem Zusammenvorkommen der ganzen Skelette und dem dichten Beisammenliegen der ursprünglich zusammengehörigen Knochen und dem Mangel irgend eines Zeichens, dass einer der Knochen von anderen Thieren angenagt worden sei. — Die Zertrümmerung sowohl der ganzen Skelette wie der einzelnen Knochen ist, wie Eingangs bereits erwähnt, nur eine Folge der von oberer Höhe auf sie herabgestürzten Basaltblöcke.

Untersucht man die Fundstelle näher, so wird es bald klar, wie gerade dieser Ort vorzugsweise geeignet gewesen ist, die angeschwemmten Kadaver und deren spätere Reste zurückzuhalten und sie vor den Fluthen des Rheines fernerhin zu schützen.

Alle bekannten Fundorte von fossilen Resten im Löss des Rheinthales sind mehr oder weniger solche Stellen, wo ein vorspringender Bergfuss oder ein sonstiges, dem Strome entgegentretendes Hinderniss den Absatz des Lösses an und hinter demselben in ruhigem Wasser begünstigte. Wie dem Lösse boten diese Stellen auch den auf den

Fluthen treibenden Gegenständen, sobald sie sich den Ufern näherten, geeignete Ruhepunkte, wie denn auch heute sich noch beobachten lässt, dass auf dem Flusse treibende Kadaver sich selten lange im Hauptstrome halten, sich vielmehr bald an jene Uferstelle ablagern, wo die Wasser ruhig fliessen.

Einen solchen Ruhepunkt bot aber der Unkelstein wie vielleicht kein anderer in den Rhein vorspringender Felsenfuss und zwar nicht nur an und für sich, sondern auch durch seine Lage zu den Nachbarbergen und den durch diese bedingten Flusswendungen. Vorzugsweise den zwischen Remagen und Rolandseck auftretenden Basalten ist es zuzuschreiben, dass das Rheinthal jetzt, ebenso wie in früherer Periode, ziemlich in der Nähe des Unkelsteins sich auf die halbe Breite, welche es oberhalb und unterhalb hat, verengt und gleichzeitig seine bisherige westliche Richtung flussabwärts nach Norden hin ändert. Die Hauptströmung fand daher, wie solches auch jetzt noch in der mehrere hundert Fuss tieferen Sohle der Fall ist, vorzugsweise an dem rechten Ufer statt, während am linken Ufer dieselbe verhältnissmässig ruhig war; in dem todten Winkel des vom Unkelstein gebildeten Felsendammes musste daher der Fluss Alles absetzen, was er weit von oberhalb her mitbrachte.

---

# Palaeontologisch-geognostische Nachträge III[1]).

Von

**W. Trenkner**
in Osnabrück.

---

## 1. Das Rhät in der Gegend von Riemsloh.

Seitdem von mir die Rhätschichten in der Bauerschaft Atter nachgewiesen waren (Verhandlg. von 1877 Jahrg. 34 p. 278 ff), hat Herr Studiosus Hamm von hier dieselben auch in der sogen. Deodesheide aufgefunden. Die Aufschlussstelle ist ein mitten in einem jungen Fichtenbestande liegendes Schurfloch, das zum Theil schon wieder verfallen ist. Anstehendes Gestein habe ich daselbst nicht gefunden. Dass die an dem Loche liegende Halde von schwarzen Schieferthonen übrigens aus dem Loche stammen, ist nicht zu bezweifeln. Diese Schieferthone führen *Protocardia rhätica, Cardium Heberti* und *Avicula contorta.* Kann nun auch über die dortigen Schichten nichts weiter mitgetheilt werden, so halte ich dieses Vorkommen doch um deswillen für erwähnenswerth, weil es spätern Untersuchungen vielleicht gelingen könnte, dort bessere Aufschlüsse zu erzielen, die eingehendere Beobachtungen ermöglichen.

Im Laufe des letzten Sommers habe ich auch die Rhätschichten bei Riemsloh kennen gelernt. Es wurden mir nämlich einige von dem dortigen Dechanten gesammelte Stücke Keupermergel zugestellt, welche von zahlreichen Exemplaren der *Trigonia postera* und *Avicula contorta* bedeckt waren. Da nun meines Wissens über die dortigen

---

1) Palaeontologisch-geognostische Nachträge II siehe Verhandlg. von 1877. Jahrg. 34 p. 278 ff.

Rhätschichten noch nichts veröffentlicht war; so erschien mir eine Untersuchung an Ort und Stelle um so wünschenswerther. Die Resultate dieser Untersuchung sind folgende:

Verfolgt man die, von der an der Hannoverschen Westbahn liegenden Station Bruchmühlen nach Riemsloh in südlicher Richtung führende Landstrasse, so erreicht man bald den sogenannten Riemsloher Wald. Da, wo die Strasse stärker bergan steigt, sieht man etwa 100 Schritte links einen Steinbruch, der gute Aufschlüsse zeigt. Wir finden hier lichtgraue, milde Keupermergel in söhlicher Lagerung 6 Meter mächtig erschlossen.

So weit meine Beobachtungen reichen, sind sie die untersten der bei Riemsloh erschlossenen Keuperschichten. Etwas höher hinauf liegt links dicht an der Strasse ein zweiter, noch im Betriebe stehender und anscheinend erst vor Kurzem aufgenommener Steinbruch, zwischen dessen tiefsten Schichten und dem ersten Steinbruche keine grosse Lücke zu sein scheint und der deshalb als das unmittelbar Hangende des Letztern anzusehen ist. Die in diesem zweiten Steinbruche erschlossenen Schichten sind von unten nach oben folgende:

1) 2 Meter gelbgraue, auf den Absonderungsflächen rostig angelaufene Sandschiefer;

2) 1 Meter sehr milde, bröckliche, gelbgraue Mergel;

3) 0,50 Meter dunkelgraue, sehr spröde Thonquarze.

4) 0,20 Meter gelblichgraue, milde Mergel nach oben in Thon übergehend.

Alle Schichten dieses zweiten Bruches liegen gleichfalls fast söhlig. Eine geringe Neigungstendenz nach Nordost beträgt höchstens 3°.

Die Landstrasse weiter bergauf verfolgend findet man in den beiderseitigen Gräben deutlich anstehend

5) gelbliche, schieferige Sandsteine mit einem sehr flachen Einfallen nach Nordost. Sie sind denen der unter Nr. 1 aufgeführten untersten Schicht des zweiten Steinbruches petrographisch sehr ähnlich. Ihre Mächtigkeit liess sich nicht ermitteln.

Gleich darüber im Hangenden stehen in der Nähe eines links an der Strasse liegenden Hauses an:

6) schwärzliche, milde Schieferthone von unbestimmter Mächtigkeit.

Sehr nahe der Höhe treten dann wieder auf:

7) gelbliche, schiefrige Sandsteine mit grauen Mergeln und theils schwärzlichen, theils grauen Thonen wechselnd. Mächtigkeit nicht zu ermitteln. Ganz oben auf der Höhe, dicht vor dem Orte Riemsloh kann man in den Gräben eines im rechten Winkel von der Chaussee nach Westen hin abzweigenden Landwegs diese Schicht am besten beobachten.

Es herrschen hier die Thone vor, in welchen Fragmente der schiefrigen Sandsteine, anscheinend vollständig regellos eingelagert sind. Diese letztern führen Versteinerungen, die sich freilich nur auf zwei Arten:

*Avicula contorta* Portl.

*Trigonia postera* Quenst.

beschränken, dafür aber in solcher Menge auftreten, dass die Sandsteinstücke von ihnen dicht erfüllt sind.

Das vorstehende Profil verdient in so fern Beachtung, weil es eine merkwürdige Uebereinstimmung nicht bloss mit den von mir (l. c.) beschriebenen gleichalterigen Schichten von Leye, sondern im Allgemeinen auch mit den typischen Rhätschichten Nordwest-Deutschlands überhaupt zeigt. Ich beziehe diese Bemerkung zunächst auf das gänzliche Fehlen der bunten (vorherrschend braunrothen) Mergel, die für die hiesige Gegend vielmehr stets die untere Hälfte des Keupers andeuten, wie ich das bereits früher schon hervorgehoben (Jahresber. 1 des Osnabr. Ver. p. 22 und Palaeontol. geognost. Nachträge II. p. 279); dann aber auch ferner auf das Auftreten und Vorherrschen der schieferigen Sandsteine, die mit Mergeln wechseln. Wie anderwärts sind die untern Sandsteine (Nr. 2 des vorstehenden Profils) auch hier mächtiger und compakter, während sie weiter nach oben hin häufiger mit Mergeln und Thonen wechseln und zu dünnen Lagen zusammenschrumpfen. Ob die mächtigen Mergel in dem oben zuerst erwähnten Steinbruche zu den eigentlichen Rhätschichten zu rechnen sind, mag zweifelhaft bleiben. Jedenfalls haben wir sie als das zunächst Liegende der Riemsloher Rhätschichten zu betrachten.

Es verdient ferner das Vorherrschen der Thone in der oberen Partie (Nr. 7 des Profils) Beachtung. Sie sind petrographisch von den Thonen, wie sie in gleichem Niveau bei Leye auftreten, nicht zu unterscheiden und entstanden ebenfalls wie jene durch die Zersetzung der Mergelschiefer, was hier um so eher geschehen konnte, da auf dem Plateau vor dem Orte Riemsloh die atmosphärischen Niederschläge wenig Abfluss finden.

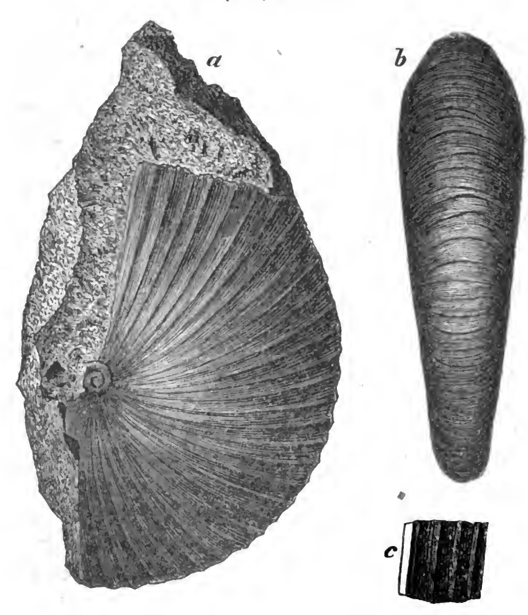
Vergleicht man das Riemsloher Profil mit den von **Brauns** in seinem untern Jura (p. 24—27) mitgetheilten Profilen der östlich der Weser gelegenen Rhätschichten, so wird man diese hier angedeuteten Analogien nicht bezweifeln können.

## 2. Aus meiner Sammlung.

*Ammonites heterophyllus* Sow.

(*Phylloceras heterophyllum.*)

Fig. 1, a. b. c.



1819 Sow. Min. Conch. t. 266.
1829 Phillips, Geol. of Yorksh. t. 13 f. 2.
1839 von Buch, Jura i. Deutschl. p. 46.
1844 d'Orbigny, Pal. fr. terr. ool. t. 109.
1849 Quenstedt, Cephalop. t. 6 f. 1.
1851 Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza t. 1 f. 5—9.
1854 v. Hauer, Beiträge zur Kenntniss der Heterophyllen. p. 865.
1856 Oppel, Juraformation §. 32 u. 39.
1858 Quenstedt, Jura p. 172.
1864 v. Seebach, Hannov. Jura p. 82.
1865 Brauns Stratigr. u. Pal. d. Hilsmulde p. 28.
1865 Suess, Ueber Ammoniten. 1. Abth. p. 66.
1867 Quenstedt, Handbuch. 2 Aufl. p. 430 ff.
1868 Zittel, Pal. Notizen p. 599.
1869 Brauns, mittl. Jura, p. 101.
1870 Waagen, Ueber die Ansatzstelle des Haftmuskels etc. p. 197.
1870 Neumayr, Jurastudien p. 549.
1870 id. ib. 2. Folge p. 298.

Bekanntlich spielen die Heterophyllen im mediterranen Jura, sowohl durch ihren Formenreichthum, wie auch durch ihre allgemeine Verbreitung und Häufigkeit eine bedeutende Rolle. Im nordwestdeutschen Jura sind sie durchaus keine häufige Erscheinung. Ihr Vorkommen beschränkt sich hier auf die Amaltheenthone und Posidonienschiefer.

Als Fundorte sind namentlich Wenzen am Hils, Salzgitter und Falkenhagen bekannt (cf. Brauns mittl. Jura. p. 101). In der westlichen Weserkette und im osnabrücker Jura waren sie bislang noch nicht beobachtet. Es wird deshalb gerechtfertigt erscheinen, wenn ich von einem Vorkommen dieser Art in dem Posidonienschiefer von Vehrte hier ausführlich Bericht gebe.

Im Frühlinge v. Jahres fand ich nämlich ein Bruchstück in den Posidonienschiefern des Teufelsbackofen bei Vehrte. In den dünnblättrigen, milden Schiefern, hinreichend charakterisirt durch *Posidonomya Bronnii*, *Inoceramus dubius* und *A. communis*, liegen, wie man auch anderwärts in dieser Zone beobachtet und wie es namentlich

auch in hiesiger Gegend bei Hörne der Fall ist, 0,50 bis 0,60 Meter mächtige Bänke eines dunkelgrauen, sehr spröden Kalkes, in denen häufig flach gedrückte Geoden eingelagert sind. Diese Kalke (A. Römers „Monotiskalke") führen mit Ausnahme der *Posidonomya Bronnii*, die ich hier darin noch nicht beobachtete, die den Posidonienschiefern sonst eigenthümliche Arten, am häufigsten *A. communis*, *A. borealis*, *Inoceramus dubius* und *Avicula substriata*. In Gesellschaft dieser Arten fand ich in einer sehr grossen Geode, die mit Versteinerungen ganz durchspickt war, ein Exemplar von *A. heterophyllus* Sow. Die harte Geode musste mit einem schweren Schmiedehammer zerschlagen werden, wodurch der seltene Ammonit in Stücke zersprang. Ich erhielt nur ein, eine halbe Windung betragendes Stück der Wohnkammer mit leider abgesprungenem Mundsaum. Loben können demnach hier nicht in Betracht gezogen werden. In Sculptur und Form der Schale spricht sich aber so entschieden der Charakter der Heterophyllen aus, dass auch ohne dieselben eine sichere Bestimmung möglich ist.

Die Maasse des vorliegenden Stückes sind folgende:

| | |
|---|---|
| Windungshöhe oben an der Mündung . . . . . | 40 mm |
| Windungsbreite oben an der Mündung . . . . | 15 „ |
| Windungsbreite unten an der Mündung . . . . | 10 „ |
| Nabelweite . . . . . . . . . . . . . . . . . | 6 „ |

Aus diesen Maassen ergibt sich, dass das Exemplar zu den ziemlich stark comprimirten und involuten Formen gehört. Die Schale ist von feinen, fadenartigen, nicht dichotomen, büschelweise gruppirten Streifen bedeckt, die bis zur Seitenmitte gerade verlaufen, von hier ab aber sich ganz allmählich nach vorn wenden und in dieser Richtung über den stark gerundeten, kiellosen Rücken laufen. Sie beginnen sehr schwach unten an der Naht, wo die Nahtfläche abgerundet in die Seiten übergeht, werden allmählig stärker und erreichen ihre grösste Stärke auf dem Rücken. Was die büschelweise Gruppirung der Streifen anlangt, so sind in einem Bündel 5 bis 8 Streifen enthalten. Diese Gruppirung entsteht dadurch, dass zwei s t ä r k e r e Streifen so dicht nebeneinander auftreten, dass sie zusammenfliessen und so eine abgeplattete, in der Mitte mit einer Längsrinne

versehene Leiste bilden. Die feinern Streifen erheben sich in einem sehr schrägen Winkel von der Seitenfläche, haben deshalb an ihrer Basis ihre grösste Dicke, schärfen sich aber nicht zu, sondern sind abgerundet. In Folge dieser Verhältnisse erscheinen die Zwischenräume zwischen je zwei Streifen ausgerundet oder hohlkehlenartig. Wie die Abbildung zeigt, hat die Schale sonst keinerlei Falten, Einschnürungen oder Rippen.

Wie die vorliegende Art zu dem Quenstedtschen, derselben Zone angehörenden *A. heterophyllus* ε. (Jura p. 252 und 253) steht, vermag ich nicht zu beurtheilen. Aus der Beschreibung, die Q. davon giebt, ergiebt sich jedoch, dass die Sculptur der Schale dieselbe oder doch eine sehr ähnliche ist. Das prachtvolle Exemplar, welches derselbe Autor Cephalop. t. 6 f. 1 aus Lias δ vom Breitenbach abgebildet, hat im Allgemeinen wohl dieselbe Form, stimmt aber nicht in Bezug auf die Sculptur.

Zum Vergleich müssen noch einige derjenigen Heterophyllen herangezogen werden, welche Dr. M. Neumayr in den „Jurastudien“ (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871. 21. Bd. 3. Heft) aus dem mediterranen Jura beschreibt und abbildet.

Aus der von dem genannten Autor aufgestellten Formenreihe des *Phylloceras heterophyllum* (l. c. p. 308) können hier nur die Arten des Dogger in Betracht kommen, nämlich: *Phylloceras trifoliatum* Neum.
„ *Kudernatschi* v. Hauer.
„ *Kunthi* Neum.

Zunächst ist zu constatiren, dass die von N. (l. c. p. 309) angegebenen Maasse des *Phylloceras heterophyllum* mit denen meines Exemplars fast genau übereinstimmen. Der Scheibendurchmesser meines Exemplars hat 65 mm betragen. Vergleiche ich damit die oben mitgetheilten Maasse, so ist

die Höhe des letzten Umganges 0,62 des Durchmessers,
die Dicke „ „ „ 0,23 „ „
die Nabelweite . . . . . . . 0,09 „ „

Die von Neumayr angegebenen Maasse sind:

Höhe des letzten Umganges 0,60 des Durchmessers
Dicke „ „ „ 0,20 „ „
Nabelweite . . . . . . . 0,05 „ „

Da die letztern Maasse Durchschnittsmaasse der typischen Art sind, so ist ihre Uebereinstimmung mit meinen Angaben für die Artbestimmung des Vehrter Stückes von Wichtigkeit.

Die Sculptur der Schale des typischen *Phylloceras heterophyllum* beschreibt Neumayr (l. c.) mit folgenden Worten:

„Die Schale ist mit feinen radialen Streifen bedcekt, welche anfangs ziemlich gerade verlaufen, dann sich etwas nach vorn neigen und nach vorwärts gebogen über die gerundete Externseite weglaufen".

An einer andern Stelle (l. c. p. 305) hebt der Autor noch besonders hervor, dass die Streifen sich niemals gabeln.

Hiermit stimmt das, was ich oben über die Schalensculptur meines Vehrter Exemplares gesagt habe, vollständig überein.

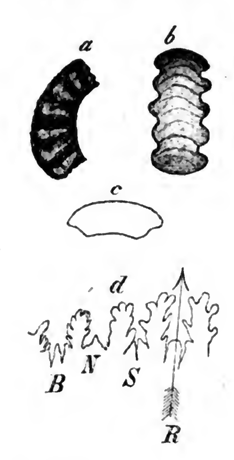
Die bündelweise Gruppirung der Streifen finde ich bei den von Neumayr beschriebenen Arten in derselben Weise nur bei *Phylloceras Kudernatschi* v. Hauer aus den Klausschichten des Salzkammergutes (l. c. p. 310. t. XII. f. 5). Der einzige Unterschied, den ich bemerke, besteht in der Beschaffenheit der dickern Hauptstreifen. Sie sind bei der genannten mediterranen Art einfach und stark gerundet, während es bei dem Vehrter Exemplar Doppelstreifen sind. Uebrigens will ich noch bemerken, dass die von Kudernatsch (Ammoniten v. Swinitza t. 1 f. 5 u. 6) gegebenen Abbildungen dieser Art von einer bündelweisen Gruppirung der Streifen nichts zeigen, obgleich der genannte Autor (l. c. p. 6) bemerkt, dass zuweilen (l. c. t. 1 f. 8) ein regelmässiges Alterniren von gröbern und feinern Rippchen stattfinde, was indessen bald aufhöre.

Die Neumayr'sche Abbildung (l. c. t. 12 f. 4) zeigt nicht nur breitere und umfangreichere Bündelgruppen, sondern auch einige Falten, stimmt also darin nicht mit dem mir vorliegenden Exemplar.

Da wir hier im nordwestdeutschen Jura, bei dem spärlichen Vorkommen dieser Art, nicht in die Lage kommen, Subspecies und Varietäten der besprochenen Art aufzustellen, so bin ich nicht der Meinung, das Vehrter Exemplar mit irgend einer Art der angeführten mediterranen Formen zu identifiziren. Mir genügt, das Vorkommen constatirt und die Artverwandschaft mit diesen letzteren nachgewiesen zu haben.

*Ammonites pettos* Quenst.

Fig. 2, a. b. c. d.




1847 Quenstedt, Cephalop. t. 14 f. 8 p. 179.
1858 id. Jura t. 16 f. 14, p. 135.
1863 U. Schloenbach, Eisenstein d. mittl. Lias etc. in Zeitschr. d. d. geolog. Gesellschaft p. 527.
1864 v. Seebach, Hannov. Jura p. 81.
1871 Brauns, unt. Jura. p. 221.

Von diesem Coronaten des mittlern Lias liegt ein Windungsstück vor, das ich im Frühlinge v. Jahres im Vehrter Einschnitt fand. Die Maasse sind folgende:

Höhe der Windung 4 mm.
Dicke derselben 8 mm.

Da die Dicke oder Breite der Windungen das Doppelte der Höhe beträgt, so haben dieselben einen breitelliptischen Querschnitt. Die grösste Breite liegt an der durch Stachelknoten scharf abgesetzten Rückenkante. Die von hier bis zur Naht steil abfallenden schmalen Seiten sind von der Naht an mit dicken, geraden Rippen bedeckt, welche oben an der Rückenkante in einem dornartigen Knoten endigen. Von diesen Knoten laufen sehr feine, auf der Mitte des sehr flachen, kaum gewölbten Rückens stark nach vorn gerichtete Streifen. Die Loben stimmen annäherungsweise mit der Quenstedt'schen Abbildung (Cephalop. t. 14 f. 8 c). Mein Exemplar hat jedoch nicht den bei dieser Art so charakteristisch hervortretenden, dicht unterhalb der Knoten schräg liegenden Auxiliarlobus; auch ist der Nahtlobus meines Exemplars breiter. — Das Stück stammt aus den Schichten des *A. Jamesoni* im Vehrter Einschnitt.

*Avicula papyria* Quenst. (Monotis).

1858 Quenstedt, Jura t. 13 f. 31 u. 32 p. 109.
1869 Dumortier, ét pal. s. l. dépôts jurass. du bassin du Rhone, III. t. 20, f. 3—5, p. 130.
1871 Brauns, unt. Jura p. 357.

Nach den Angaben von Quenstedt und Brauns zu schliessen, scheint diese Art in Deutschland noch nicht oberhalb der Schichten des *A. ziphus* vorgekommen zu sein. Für Frankreich hat Dumortier ein höheres Hinaufreichen beobachtet. Es scheint mir deshalb von Interesse mitzutheilen, dass die Art von mir in den Davoeischichten des Vehrter Einschnittes gefunden ist. Der von Brauns gegebenen Beschreibung habe ich nichts hinzuzufügen.

---

## Problematica aus dem Ober-Oligocän von Astrup.

Fig. 3.



Diese Figur, in etwas vergrössertem Maassstabe gezeichnet, scheint mir ein Stück eines mit Zähnen besetzten

Fischkiefers zu sein. Es liegen drei derartige Stücke vor, von denen jedoch nur das abgebildete mit Zähnen besetzt ist. Dasselbe ist 15 mm lang, 3 mm hoch und nur 1 mm dick. In der Längsmitte der Seite eine schmale, flache Rinne, die wahrscheinlich von Verdrückung herrührt; die beiden andern Stücke zeigen diese Rinne nicht. Die dolchartigen, stark nach vorn gerichteten Zähnchen sind von verschiedener Grösse. Ihre Seiten sind nur flach gewölbt und haben scharfe Schneiden. Wie man an den beiden andern Stücken sehen kann, sind die Zähne nicht eingekeilt. Ich wage kein Urtheil darüber, wohin diese Reste im System zu stellen sein werden.



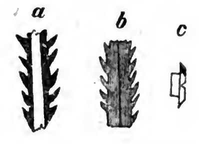
Fig. 4.



Körper, wie sie die Abbildung zeigt, liegen 6 Stück vor. Ich halte sie für Fischrippen. Sie sind in der Richtung der nicht sehr starken Krümmung stark comprimirt, haben oben eine Dicke von 2 mm, verjüngen sich aber nach unten allmählig bis zu 1 mm, ohne sich scharf zuzuspitzen. Auf der Innenseite eine oben breite und tiefe, nach unten sich verschmälernde bis zu Ende auslaufende Längsfurche. Das Rippenköpfchen, bedeutend breiter als der eigentliche Rippenkörper, nicht rund, sondern comprimirt und nach innen abgeschrägt. — Entfernte Aehnlichkeit haben diese Körper mit Cephalopodenkrallen (*Onychiten*), wie Quenstedt solche im Jura p. 201 t. 24 f. 59 bis 62 beschreibt und abbildet. Da ihnen jedoch oben am Köpfchen die für Onychiten charakteristischen Fortsätze fehlen und ausserdem die vorliegenden Stücke solide und nicht hohl sind, so wird man nicht daran denken dürfen, sie dafür anzusprechen.

Umstehende Figur 5 ist nach meiner Ansicht ein Stück eines Flossenstachels. Darauf scheint mir zunächst schon die stoffliche Beschaffenheit des Stückes hinzudeuten. Die-

Fig. 5.




selbe zeigt sich als eine fast pelucide, dunkel honiggelb Horn- oder Leimsubstanz, wie man sie in ähnlicher Weis bei den Flossenstrahlen und Flossenstacheln mancher Tertiä fische findet. Fig. c gibt den Querdurchschnitt des Stücke aus welchem ersichtlich, dass die eine Seite, welche Figu a darstellt, eine erhabene, rechtwinkelige Leiste bilde an welche sich zurücktredend zwei halb so breite, star gezähnte Seitenränder anschliessen. Eine solche hervor tretende Leiste hat die entgegengesetzte Seite (Fig. b nicht; sondern man bemerkt eine in der Längsmitte lie gende tiefe Furche. Auch eine eigentliche Randfläche ha diese Seite nicht; denn die Zähne entspringen unmittelba der Seitenfläche. Das Stück ist 15 mm lang und hat ein Dicke von 3 mm.

An die Säge eines Pristiden darf man bei diesen Körper nicht denken; denn dieselbe hat stets eingekeilt Zähne. Die Flossenstacheln vom Stachelrochen (*Raja*) sin ähnlich, jedoch nur einseitig gezähnt. Am meisten Aehn lichkeit hat das Stück mit dem Schwanzstachel eines Try goniden, wie wir ihn sowohl bei dem lebenden *Trygon pas tinaca* L., wie bei den fossilen Arten des Monte Bolca be merken.

Osnabrück, 1. Januar 1879.

# Bemerkungen über die Keimfähigkeit des Samens der Phanerogamen.

Von

Geh. Kriegsrath a. D. Winkler.

---

Wann die Keimfähigkeit des Samens beginnt und wann sie wieder erlischt, darüber sind im Speciellen schon zahlreiche Versuche angestellt und Erfahrungen gemacht worden. Die Frage bietet aber in ihrer Allgemeinheit — und abgesehen von der individuellen Verschiedenheit der einzelnen Samenkörper — so viele Schwierigkeiten, und die Lösung derselben ist von so vielen Bedingungen abhängig, dass sie wohl immer eine offene bleiben wird.

Die Individualität der Samenkörper ist zuweilen eine so verschiedene, dass von gleichzeitig entnommenem und unter gleichen Verhältnissen ausgesätem Samen einer und derselben Mutterpflanze einzelne Körner früher keimen als die übrigen, andere wieder später, — oft erst nach Jahren.

W. Velten (Sitzgs-Ber. der k. k. Academie d. Wissenschaften in Wien, B. 74, 2. Abthlg.) unterscheidet ganz richtig zwischen Keimfähigkeit (dem Vermögen eines Samens zu keimen), und Keimkraft (dem Vermögen eine mehr oder weniger kräftige Pflanze hervorzubringen. Beides ist bisher häufig verwechselt worden:

Von Beidem unabhängig ist die Reife des Samens d. h. der Zustand desselben, in welchem er sich, auf dem Wege der natürlichen Entwickelung, von der Mutterpflanze trennt.

In Bezug auf den Beginn der Keimfähigkeit ist durch Versuche P. Sagots (Archive des sciences physic. et nat., Tome 55 Janv. 1876, p. 103) nachgewiesen, dass diese nicht immer mit der Reife zusammenfällt, sondern dass sie vielmehr bei manchen Pflanzen weit früher eintritt. Die Versuche bezogen sich auf Getreidekörner, welche noch grün und milchig waren, auf *Polygonum orientale* und *Pisum*.

Von *Potentilla mixta* Nolte sammelte ich einmal, Ende August, Samen, welcher noch grün war und fest an dem Fruchtboden haftete. Bis zum nächsten Frühjahre liess ich ihn trocken liegen, und er ging dann, nach der Aussaat, nicht nur bald, sondern vollzählig auf. Ebenso *Myosurus minimus* L., welchen ich aber noch im Herbste desselben Jahres ausgesät hatte.

Andererseits hat Th. Irmisch (Ueber einige Fumariaceen. Halle 1862. Verhdlgn. d. naturf. Gesells. zu Halle, Bd. VI) gezeigt, dass der Same der meisten unserer perennirenden *Corydalis*-Arten nicht schon im Mai, wenn er aus den Hülsen fällt, keimfähig ist, obgleich er sich dann hart und fest anfühlt, und eine schwarze, metallisch glänzende Schale hat, also als vollkommen reif angesehen werden muss. Er erhält vielmehr seine Keimfähigkeit (durch Ausbildung des bis dahin unentwickelt gebliebenen Embryo) erst gegen den Herbst hin, und auch nur dann, wenn er nach dem Ausfallen im Schutze der Mutterpflanze oder anderer Pflanzen, oder durch leichtes Eindringen in den Erdboden, feucht erhalten wird.

Same der *C. intermedia* P. M. E., welchen ich Ende Mai gesammelt, bis zum Frühjahre trocken aufbewahrt und dann ausgesät hatte, keimte nicht — auch nicht später — hatte also seine Keimfähigkeit nicht erlangt.

Ein ähnliches Verhältniss findet bei *Eranthis hiemalis* Salisb. statt. Vielleicht auch bei dem Samen anderer Pflanzen, welcher ebenfalls nicht keimt, wenn er erst im nächsten Frühjahre, und nicht sofort ausgesät und feucht erhalten wird, — oder seine Keimfähigkeit verliert sich, wenn er den Winter über trocken liegt. Hierher gehören beispielsweise *Melampyrum* und *Rhinanthus*.

Same des *Ranunculus Ficaria* L., welcher sich wie der der *Corydalis* verhalten soll, keimte, bei mir wenigstens, theilweise im nächsten Frühjahre, nachdem er im Jahre vorher gesammelt, den Sommer hindurch trocken aufbewahrt, und im Spätherbst ausgesät worden war.

*Veronica montana* L. habe ich zwei Mal im Frühjahre vergebens ausgesät, obgleich ich den Samen im Herbste völlig reif gesammelt hatte, und obgleich *V. bellidioides* Wulf., *saxatilis* Jacq., *Cymbalaria* Bodard, und alle unsere weit verbreiteten *Veronica*-Arten, unter gleichen Verhältnissen, leicht und reichlich aufgegangen waren.

Fleischer (Programm zur Jahresprüfung der land- und forstwiss. Academie zu Hohenheim, Stuttgart, 28. Aug. 1851. p. 15) erwähnt, dass es Pflanzen giebt, deren Same, sogleich nach der Reife gesät, viel längere Zeit zum Keimen braucht, als anderer, gleichzeitig gesammelter, aber später gesäter, derselben Art. — Hier ist also, wie bei *Corydalis*, die Keimfähigkeit zur Zeit der Samenreife noch nicht vorhanden. Die Entwickelung wird aber gerade verzögert, wenn der Same gleich nach der Absonderung von der Mutterpflanze in den feuchten Erdboden kommt.

In den Abhandlungen, herausgegeben vom naturw. Vereine zu Bremen, Band 4. 1874. p. 278, erwähnt W. O. Focke, dass der Same der *Cochlearia*, wenn er im Sommer unmittelbar nach der Fruchtreife ausgesät wird, zum Theile noch in demselben Jahre, zum Theile erst im nächsten Frühjahre, keimt. Wird der Same dagegen erst im Frühjahre ausgesät, dann keimt er rasch und fast gleichzeitig.

Vielleicht fällt diese Beobachtung mit der Fleischers zusammen, vielleicht handelt es sich hier aber auch nur um ein individuelles früheres Keimen.

Dass sich einzelne Familien in der Mehrzahl ihrer Gattungen und Arten durch leichtes Keimen ihres Samens auszeichnen (Cruciferen, Gramineen), der Same anderer wieder schwer und oft erst nach längerer Zeit oder unter besonderen Umständen zur Keimung gelangt (Leguminosen Umbelliferen, Labiaten) ist bekannt. Ebenso dass alle unsere Cultur-Gewächse, ohne Rücksicht auf die Familie aus welcher sie stammen, zu den leicht keimenden gehören.

Versuche, die Keimung durch Reizmittel, Kampfer, Düngung, Einquellen in warmem oder kaltem Wasser u. s. w. zu fördern, haben mehrfach stattgefunden, auch in einzelnen Fällen eine günstige Wirkung gezeigt, sind aber doch nirgends von durchschlagendem Erfolge gewesen. Die Resultate haben sich mitunter sogar widersprochen.

Die begonnene Keimung kann durch Entziehung der Feuchtigkeit ohne Nachtheil unterbrochen werden. Göppert (Uebersicht über die Arbeiten der schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur 1831:) hat in dieser Beziehung gelungene Versuche mit Erbsen und Weizen angestellt, und nimmt an, dass der Same durch das Einziehen von Wasser und die übrigen, beim Keimen thätigen, Potenzen noch vor der Entfaltung des Keimes auf eine gewisse Stufe der Entwickelung gebracht wird, auf welcher er dann verbleibt.

Andere derartige Versuche wurden von C. Nowoczek (Central-Blatt für Agriculturchemie. Mai 1876) mit Weizen, Gerste, Hafer, Mais, Raps, Lein, Erbsen und Klee unternommen, und es ergab sich, dass bei allen diesen Pflanzen eine, selbst wiederholte, Unterbrechung keinen wesentlichen Nachtheil hatte, dass aber doch bei den Gramineen die Keimfähigkeit länger erhalten blieb als bei den übrigen Pflanzen. Die Anfangs entwickelten, später vertrockneten Wurzeln der Getreide-Arten hatten sich bei einer wiederholten Keimung immer wieder von Neuem gebildet.

Es erklärt sich daher auch, weshalb Getreideaussaaten, welche durch klimatische Verhältnisse einem wiederholten Wechsel von Befeuchtung und Austrocknung ausgesetzt werden, doch schliesslich vollkommen aufgehen, was bei Kulturgewächsen aus anderen Familien nicht immer der Fall ist.

Ist die Untersuchung über Anfang und Ende der Keimfähigkeit schon wegen der grossen Masse des Materials eine äusserst schwierige, so wird diese Schwierigkeit noch durch die Eingangs gedachte individuelle Verschiedenheit der einzelnen Samenkörper vermehrt.

Dass mancher Same schnell keimt — am schnellsten

wohl der der Salix — anderer wieder langsamer — oft nach mehreren Jahren, ist ja bekannt genug.

*Stachys silvatica* L. hat bei mir 5 Jahre,

*Vicia Cracca* L. und *Tithymalus Cyparissias* Scop. haben 4 Jahre,

*Pimpinella magna* L. u. *Linaria vulgaris* Mill. 3 Jahre,

*Linaria minor* Dsf., *Chenopodium polyspermum* L. und *Galeopsis Ladanum* L. 2 Jahre in der Erde gelegen, ehe der Same aufgegangen ist.

*Picris hieracioides* L., im Frühjahre 1876, und

*Sagina nodosa* Fenzl, im Frühjahre 1877 ausgesät, keimten erst im Herbste 1878. Von anderen im Frühjahre ausgesäten Pflanzen und zwar von:

*Nasturtium silvestre* R. Br.
*Arabis Halleri* L.
*Dianthus Armeria* L.
*Geranium palustre* L.
*Ervum tetraspermum* L.
*Conium maculatum* L.
*Galium silvaticum* L. u. *G. silvestre* Poll.
*Prenanthes purpurea* L.
*Campanula rotundifolia* L. *C. patula* L. u. *C. persicifolia* L.
*Convolvulus sepium* L.
*Lycopsis arvensis* L.
*Veronica Anagallis* L. u. *V. opaca* Fr.
*Plantago media* L. und
*Thymelaea passerina* C. u. Germ.

keimte der grösste Theil des Samens bald nachdem er ausgesät worden war; einzelne Exemplare aber noch in dem darauf folgenden Jahre, *Nasturtium, Dianthus, Geranium, Campanula, Convolvulus, Lycopsis* und *Veronica* in 3, *Conium* und *Prenanthes* in 4, *Plantago media* sogar in 7 Jahren hintereinander.

Von *Colvolvulus* und *Lycopsis* weiss ich ausserdem mit voller Gewissheit, dass der Same von einer und derselben Mutterpflanze stammte.

Man darf also nicht annehmen, dass ein Samenkörper überhaupt quellungsunfähig ist, wenn er nicht in demselben Jahre, in welchem er gesät worden, aufgeht.

Bei allen vor angeführten Pflanzen ist die Keimfähigkeit des Samens ohne Zweifel gleichzeitig eingetreten. Welche Umstände aber bewirkt haben, dass das eine Samenkorn schon im ersten Frühjahre keimte, das andere erst im 2., 3., 4. u. s. w., ist eine Frage, zu deren Beantwortung es mir an jedem Anhalte fehlt.

Dieselbe Erscheinung kann man auch an wildwachsenden Pflanzen wahrnehmen, wenngleich eine directe Beobachtung hier selten auszuführen ist.

Bei Acker-Unkräutern, zu denen beispielsweise *Lycopsis arvensis* und *Veronica opaca* gehören würden, lässt sich das individuelle vergrösserte Keimen wohl dadurch erklären, dass der Boden bei seiner Umarbeitung den Samen in die Tiefe genommen, ihm also die Möglichkeit zu keimen entzogen hat, und dass ihm diese erst wieder durch eine neue oder wiederholte Umarbeitung geboten wurde.

Haberland (Die Schutz-Einrichtung in der Entwickelung der Keimpflanze. Wien 1877) sagt in dieser Beziehung:

> „Derjenige Same, dessen einzelne Individuen nach verschiedenen Zeiträumen anquellen und keimen, wird bis zu einer bestimmten Grenze in einem jeden der aufeinander folgenden Jahrgänge eine bestimmte Anzahl von Keimpflanzen liefern, oder, was dasselbe ist, durch die Keimpflanzen jeder einzelnen Vegetations-Periode werden Samenkörner verschiedener Jahrgänge vertreten sein."

Das gleichzeitige Keimen verschiedener Jahrgänge kann vielleicht darin seinen Grund haben, dass bei Pflanzen, deren Keimung an bestimmte Perioden gebunden ist (z. B. *Ervum tetraspermum*, *Thymelaea Passerina* im Frühjahre, *Holosteum umbellatum*, *Draba verna* im Herbste), der Same gerade in dieser Periode ein oder mehrere Jahre hintereinander durch klimatische Verhältnisse (Mangel an hinreichender Wärme oder Feuchtigkeit) an der Quellung verhindert wird, bis dann wieder günstige Umstände die verschiedenen Jahrgänge gleichzeitig zur Keimung bringen.

Zu solchen günstigen Umständen gehört möglicherweise ein, wenn auch nur kurzer Gewitterregen. Wenigstens

habe ich oft beobachtet, dass nach einem solchen Regen ungleich mehr Keimlinge plötzlich über den Erdboden traten, als nach einem gewöhnlichen, selbst länger anhaltenden Regen.

Alle solche Annahmen sind aber bei den vorangeführten Pflanzen ausgeschlossen. Die Töpfe, in welche der Same gebracht worden, blieben in der ganzen Zeit unberührt, und haben gleichmässig in einem jeden Sommer feucht, in jedem Winter trocken und kalt gestanden. Der Same war also, bei unveränderter Lage, nur einem mehrmaligen Wechsel langer Perioden von Trockenheit und Feuchtigkeit ausgesetzt, von einer Umarbeitung oder Umwendung der oberen Bodenschicht war aber nicht die Rede.

In der Mehrzahl sind die Pflanzen mit der Keimung ihres Samens an das Frühjahr gebunden. Indessen giebt es einige, wie beispielsweise die *Stellaria media* Cyrillo und *Senecio vulgaris* L., von welchen man das ganze Jahr hindurch Keimlinge — freilich aber auch blühende Pflanzen findet. Andere keimen nur im Herbste; wieder andere zu beiden Jahreszeiten, obgleich der Same unter gleichen Bedingungen gereift und zu gleicher Zeit zur Erde gefallen ist. Zu den letzteren gehören z. B. *Sisymbrium officinale* Scop. und *Erigeron canadensis* L.

*Sisymbrium Thalianum* Gay u. Mon. keimt im Herbste, ein Theil aber bald nach erlangter Reife (Mai), und bringt dann im Spätsommer wieder blühende Pflanzen hervor, deren Same ebenfalls keimfähig wird.

Samen, welcher in der freien Natur längere Zeit — Jahre hindurch — liegt, ohne zu keimen, welchem also die Keimungsbedingungen durch irgend einen Umstand entzogen sein müssen, pflegt man ruhenden zu nennen. Selbstredend findet diese Bezeichnung aber keine Anwendung auf Samen, welcher für eine spätere Verwendung trocken aufbewahrt wird.

Junge Pflanzen aus ruhendem Samen treten oft plötzlich in grosser Menge auf, wo ein Teich oder Tümpel trocken gelegt, ein Wald gerodet, oder eine sonstige Localität in ähnlicher Weise verändert wird.

Wenn die Bäume im Winter gefällt worden, und es bedeckt sich im folgenden Frühjahre die Waldblösse mit Keimlingen von *Senecio silvaticus* L., *Digitalis purpurea* L. u. a., so kann der Same nicht erst nach dem Fällen des Holzes dorthin gekommen sein, weil die Verstreuung desselben schon im Herbste vorher statt gefunden hat. Der Same muss also dort schon seit langer Zeit „geruht" haben, ist auch vielleicht durch eine Reihe von Jahren zusammen geweht oder sonst wie zusammengehäuft worden.

Eine hierher gehörige Erscheinung ist beispielsweise das reichliche Wiederauftreten der *Crepis pulchra* L. auf frisch aufgeworfenen Erdhaufen bei Linz a. Rh., einer Pflanze, welche dort seit 20 Jahren verschwunden war (cf. Verhandlungen dieses Vereins, 1877, Corr.-Blatt, p. 101).

Noch eigenthümlicher ist ein Fall, welcher in dem Jahrgange 1876 der Verhandlungen d. bot. Ver. d. Prov. Brdbg. p. 100, erwähnt wird. Eine durch Maulwurfshügel und Viehtritte uneben gewordene Wiese bei Culm a. W. wurde durch Abtragen der Hügel und Ausfüllen der Löcher wieder eingeebnet. Kurz darauf erschien auf der geebneten Fläche *Arabis arenosa* Scop., welche dort vorher niemals bemerkt (vielleicht nur in wenigen, unbeachtet gebliebenen Exemplaren vorhanden gewesen) war, und zwar in einer solchen Menge, dass sie mit allen Kräften vertilgt werden musste, weil sie das Vieh nicht fressen mochte, und weil sie wegen ihres dichten und üppigen Wuchses keine Art nützlicher Futterkräuter aufkommen liess.

Keimt Samen, wie es zuweilen beobachtet wird, früher, als er sonst im Wege der natürlichen Entwickelung dazu gelangen würde, so ist dieser Process als ein vorzeitiger anzusehen.

So legte P. Ascherson in der Juli-Sitzung der naturf. Freunde zu Berlin 1875, eine Keimpflanze von *Pirus malus* L. vor, welche schon in dem Fruchtgehäuse eines Borsdorfer Apfels ihr Würzelchen in das Apfelfleisch getrieben hatte, deren grünlich-gelbliche Keimblätter aber noch durch die Samenschale zusammengehalten wurden.

Ebenso vertheilte A. Braun in einer Sitzung des

botan. Vereins der Provinz Brandenburg — wenn ich nicht irre, im Herbste 1874 — Fruchtkapseln eines *Epilobium*, welches zufällig in das Wasser eines Grabens gefallen und auf der Oberfläche desselben liegen geblieben war. Die Wände des Fruchtgehäuses hatten sich getrennt, aber, vom Wasser durchdrungen, nicht aufgerollt, und sämmtliche Samenkörner keimten nun, indem sie ihre Würzelchen durch die entstandenen Spalten etwa 1 cm tief in das Wasser senkten.

Dass Kürbis-Kerne noch in der geschlossenen Fruchtschale keimen, welche sie natürlich nicht durchdringen können, ist mehrfach beobachtet worden.

Am meisten bekannt möchte aber wohl das sogenannte Auswachsen des Getreides sein, d. h. das Keimen der Getreidekörner in den Aehren, wenn die Halme zur Zeit der Erndte durch starken, anhaltenden Regen zu Boden gedrückt werden.

Was nun das Verschwinden der Keimfähigkeit betrifft, so wissen wir wohl, dass es bei dem Samen einzelner Pflanzen sehr früh eintritt (bei Salix schon nach wenigen Tagen). Bei welchen Pflanzen sich aber die Keimfähigkeit am längsten erhält, und wie lange, darüber fehlt es noch an ausreichender Erfahrung. Abgesehen davon, dass Schminkbohnen, in Herculanum ausgegraben, und sogenannter Mumien-Weizen, in den Pyramiden gefunden, noch in diesem Jahrhunderte gekeimt haben sollen, hat doch Fries, nach einer Mittheilung Schaaffhausens (Verhdlgn. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westph. 1876. Corresp.-Blatt. pag. 62, 63) die Samen eines *Hieracium* aus einem Herbarium nach 100 Jahren noch keimfähig gefunden[1]).

---

1) A. Braun führt in: „Ueber den Samen" (Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Virchow u. v. Holtzendorff, Serie XIII, Heft 298) eine Reihe von Versuchen oder Erfahrungen über die Dauer der Keimfähigkeit an. Besonders bemerkenswerth ist darunter ein Fall, in welchem Rob. Brown den Samen des *Nelumbium speciosum* noch nach 150 Jahren zum Keimen gebracht hat. Indessen haben diese Versuche doch

Was die Keimfähigkeit des Weizens betrifft, so zeigt der letztere nach Haberlandt (Wiener landwirthschftl. Zeitg. 1873. p. 126) schon nach wenigen Jahren eine verminderte Keimfähigkeit. — Weizenkörner, welche ich selbst 1850 in vorzüglicher Beschaffenheit erhalten hatte, und welche noch bis zum Frühjahre 1878, trocken aufbewahrt, äusserlich unverändert waren, säte ich aus. Die Körner gingen nicht mehr auf, waren vielmehr im Innern gänzlich verrottet, als ich sie nach etwa 4 Wochen aus dem Erdboden nahm. Vielleicht hätten sie ihre Keimfähigkeit behalten, wenn sie unter Abschluss der atmosphärischen Luft gelegen hätten.

Hierher gehörige ausgedehntere Versuche, welche namentlich für den Samen unserer Kulturgewächse von der grössten Wichtigkeit sind, können selbstredend nicht auf eine so lange Dauer hin von einem Einzelnen angestellt werden. Und ob grössere wissenschaftliche Institute im Stande sein möchten, Einrichtungen zu treffen, welche die nöthigen Beobachtungen, vielleicht auf Menschenalter hinaus, fortsetzen lassen, ist sehr zu bezweifeln.

Bei solchen Versuchen käme es natürlich nicht auf die Individualität der einzelnen Samenkörper an, sondern nur auf die Ermittelung der Durchschnitts-Dauer der Keimfähigkeit.

---

nirgends ein positives Resultat ergeben, d. h. es hat sich für keine Art von Samen feststellen lassen, wie lange, und unter welchen Bedingungen etwa, sich seine Keimfähigkeit erhält.

# Beiträge zur Laubmoos-Flora des oberen Weeze- und Göhlgebietes.

Von

C. Roemer
in Eupen.

---

Das Gebiet, in welchem ich in einem Zeitraume von 4 Jahren die nachfolgend aufgeführten Laubmoos-Arten beobachtete, wird im Osten durch den Kreis Montjoie, im Süden durch das hohe Veen (Malmedyer Veen), im Westen durch die Cantons Vervier, Dison und Aubel, und endlich im Norden durch den Landkreis Aachen begränzt. Es umfasst den preussischen Kreis Eupen, den belgischen Canton Limburg und die nächste Umgebung Verviers.

Der höchste Punkt befindet sich an der Gränze von Montjoie bei 2000 par. Fuss, die tiefstgelegenen an der Brücke über die Göhl bei Altenberg (Vieille Montagne), 500 par. Fuss, und im Weezethal bei Verviers.

Die geognostische Unterlage besteht, laut den in von Dechen's Karten, Blatt Aachen und Malmedy, angeführten Untersuchungen, im Osten beginnend, aus Ardennen-Schiefer, Coblenz-Schichten, Eifler Kalk, Verneuilli-Schiefer Kohlenkalk, product. Kohlengebiet, flötzleerem Sandstein, Aachener Sand. Auf dem Veen und in dessen mit Wald bewachsenen Abhängen, kommen grosse Torflager vor, in welchen auch die Weeze (vulgo Weser, franz. Vesdre) ihre Nebenflüsse Hill und Gileppe so wie der Raerener Bach entspringen. Die Göhl hat ihre Quelle in den Waldsümpfen

bei Lichtenbusch; hart an der Gränze erhält sie noch den Zufluss des von Walhorn, Astenet, Lontzen kommenden, ebenso wasserreichen Hohnbaches. Der Raerener Bach fliesst bei Cornely-Münster in den Münsterbach, einem Theile der Inde.

Der ganze Zug des Ardennen-Schiefers ist bewaldet, Herzogenwald; Laubwald vorherrschend, das Nadelholz erst seit 1830 angepflanzt. Hochwald ist nur mehr in den von der Stadt Eupen entfernten Lagen, der Rest der Waldungen ist zur Lohgewinnung bestimmt. In den Gemeinden Kettenis und Raeren hängen die auf Coblenz-Schichten liegenden Wälder mit den früher erwähnten zusammen.

Hauptcultur des Gebiets sind Wiesen, etwas weniges Ackerland in einem Streifen von Baelen über Lontzen, Walhorn nach Eynatten. Schöne Fundstellen seltener Arten sind die sogenannten Gassen, alte von beiden Seiten mit lebenden Hecken eingefasste Wege, auf den Coblenz-Schichten, dem Verneuilli-Schiefer und Aachener Sande oft tiefe Hohlwege bildend.

Felsige Abhänge, häufig mit Trümmern, kommen längs des ganzen Laufes der Weeze und deren Nebenflüsse vor; mit Ausnahme des product. Kohlengebietes und des Aachener Sandes gehören die Felsen allen obenerwähnten Formationen an. Beim Kohlenkalke kommen auch Felswände auf den höhern Lagen vor, so zwischen Baelen und Heggen, bei Walhorn. Felsig ist ebenfalls das Hohnbachthal unterhalb Lontzen. Moorwiesen finden sich im ganzen Göhlthale, besonders reich zwischen Hauret und dem Göhlviaducte, im Hohnbachthale beim Oscar-Stollen; das Moor auf der Walhorner Haide beherbergt mehrere schöne Harpidien und Sphagna. Sümpfe ausser Waldsümpfen wenige. Das ganze Gebiet ist, mit Ausnahme des Eifler Kalks, der wasserarm ist, sehr quellenreich.

Bei den nur steril beobachteten Arten fehlt die Angabe der Fruchtzeit; die belgischen Arten oder belgischen Standorte sind mit * bezeichnet.

Den Freunden, welche die Mühe der Bestimmungen übernahmen, Herrn Juratzka, Geheeb und besonders Herrn Warnstorf statte ich hiemit meinen Dank ab.

---

## Einige interessante Partien des Gebiets. Das Weezethal oberhalb der Stadt Eupen vom Schafskop bis zur Mosperler Chaussée (Langesthal).

In der Weeze selbst finden wir an Gerölle angeheftet *Fontinalis antipyretica* steril, *Racomitrium aciculare*, an den anstossenden Felsen *Grimmia orbicularis* und *trichophylla*, letztere mit vereinzelten Früchten. Wir folgen nun dem linken Ufer, bei dem vom Meierhofe Rotter herabkommenden Wasser steigen wir zum Flussbette hinunter: *Fissidens decipiens*, *Brachythecium plumosum*, *Barbula tortuosa*, *Racomitrium aciculare*, *Hyocomium flagellare* bewohnen den Wasserfall. Weiter hinauf folgen *Eurhynchium Stokesii*; an Felsen *Heterocladium heteropterum* steril, *Hypnum molluscum* *Eurhynchium myosuroides*, *Hylocomium loreum*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*, an einer Quelle *Brachythecium rivulare*, *Bryum intermedium*, *Fissidens bryoides*, im Flusskiese und trocknem Ufer *Barbula convoluta*. Wir gehen jetzt zur neuen Strasse hinter dem Försterhause, *Leptotrichum tortile*, *homomallum*, *Dicranella rufescens* mitnehmend; bis hier her bewegten wir uns auf Coblenz-Schichten; es treten nun Felsen eines grobkörnigen Conglomerats auf, welche von *Weissia fugax*, *denticulata*, *Plagiothecium Muellerianum* bewohnt sind. Ungefähr 200 Schritt weiter auf Coblenz-Schichten finden wir an einer überhängenden Baumwurzel d. h. auf der daran hängenden Erde *Webera pulchella* in Gesellschaft von *Leptotrichum pallidum*. Wir erreichen nun den Ardennen-Schiefer, dessen Gerölle ganz von Varietäten von *Sphagnum acutifolium* bedeckt sind, da zwischen *Hypnum Crista castrensis*; an den Seiten grosser Blöcke *Dicranum fulvum*, *longifolium*, *Andreaea petrophila*, in den Spalten der Felsen *Plagiothecium Schimperi var. nanum*, *Pl. delicatulum*, *Pl. sylvaticum*; an nassen Stellen massenhaft *Plagiothecium undulatum*, *Dicranum majus*, *undulatum*, *Sphagnum Girgensohnii*, am Flussufer *Sphagnum fimbriatum*.

Nachdem wir die steinerne Brücke über die Geth überschritten, sammlen wir am Chausséegraben *Dicranella rufescens* und *Atrichum tenellum*, wenden uns dann an die

Felsen hart an der Weeze um von der linken Seite *Bartramia Halleriana* und von der rechten *Andreaea rupestris, petrophila, Grimmia leucophaea, Racomitrium heterostichon* var. *gracilescens, Webera elongata* mitzunehmen. Der nun folgende Steg über den Fluss bleibt unbenutzt, um an die vor uns liegenden nassen Felsen zu gelangen, *Dicranella squarrosa*, riesige Ex. von *Thuidium tamariscinum, Hyocomium flagellare, Sphagnum acutif.* var. *purpureum, var. plumosum, Pterigophillum lucens* und im Flussbette *Fontinalis squamosa* sind die Ausbeute. Auf dem Torfboden, rechte Seite der Weeze, erwarten uns *Dicranella cerviculata* und *Polytrichum commune* var. *perigoniale.* Der Rückweg wird auf der rechten Seite bei der erwähnten steinernen Brücke angetreten, wir gehen über den Steg und sind am sogenannten Spaabrunnen; die um denselben stehenden alten Buchen liefern *Dicranum viride, Zygodon viridissimus, Orthotrichum stramineum, Neckera pumila;* an den Felsen hinter der Quelle wachsen *Weissia cirrhata* sowie auf allen Blöcken des Ardennen-Schiefers *Racomitrium lanuginosum.* Den Weg zu der folgenden Moorwiese (Peschhof) bekränzt *Campylopus brevifolius;* die Wiese selbst beherbergt ausser *Sphagna* noch *Bryum pseudotriquetrum* und *Hypnum prtlense.* Zwischen der obersten Mühle, an deren Mauern wir *Bryum murale* und *Rhynchostegium confertum* sammeln, und der zweiten, nehmen wir von Felsen *Grimmia Hartmanii* und vom Boden *Diphyscium foliosum* mit. Ueber den Fluss gehend sind wir wieder auf unserm alten Wege.

### Das Hillthal von der obersten Mühle (Rentjes Mühle) bis oberhalb des „Sarges" Rechte Seite. (Preussisch.)

Zwischen der Fabrik der H. Sternickel & Gülcher und Rentjes Mühle führt ein Weg durch das Flussbett auf die rechte Seite hinüber; nachdem wir uns bis zum Dreiwasserspfuhl durchgearbeitet haben, bemerken wir *Sphagnum Mülleri, fimbriatum* am Ufer, *Grimmia Hartmanii* an Felsen, gelangen dann in einen Erlenbruch auf Torfboden, *Sphagnum cymbifolium* in vielen Formen, *Sph. recurvum*, Mülleri, *Sph. recurvum* var. *rubricaule* Warnst. bedecken denselben,

an altem vermodertem Holze *Dicranum flagellare* und *montanum*. Wir steigen nun über Felsblöcke, welche mit *Racomitrium lanugionosum* cfr. bedeckt sind, zu den über uns hängenden Felsen (Binster Rotschen) empor; hier treten *Cynodontium Bruntoni, Weissia fugax, Dicranum fuscescens* c. fr., *Bartramia pomiformis, Dicranum scoparium* var. *orthophyllum* an den Felsen, *Dicranella heteromalla* var. *sericeum, scoparium* var. *orthophyllum* an den Felsen, *Plagiothecium Schimperi* var. *nanum* in den Spalten auf; die herumliegenden Blöcke sind zahlreich mit *Sphagnum acutifolium* var. *roseum* bedeckt. Durch den Fichtenwald weiter wandernd erreichen wir bald 3 überhängende Felsen deren Decke dicht mit *Andreaea rupestris* bewachsen ist, in den Spalten und den Höhlungen finden wir *Cynodontium Bruntoni, Weissia fugax, Weissia denticulata, Plagiothecium Schimperi* var. *nanum, Pl. Muellerianum,* einzelne *Pl. nitidulum, Heterocladium heteropterum* var. *fallax.* In das Thal hinuntersteigend begegnet man auf Torfboden *Sporledera palustris, Dicranella cerviculata,* auf den herumliegenden Felsblöcken *Dicranum montanum* in einer sehr kleinen Form, massenhaft *Campylopus flexuosus, Dicranum longifolium,* an schattig gelegenen *Didymodon flexifolius, Dicranum fulvum,* im Flussbette auf den grossen Blöcken einzelne sterile *Racomitrium protensum,* häufig *Andreaea petrophila* und *Racomitrium fasciculare* an feuchten Stellen, *Hyocomium flagellare,* welches in diesem Thale sowohl auf preuss. als auf belg. Seite mit Frucht vorkommt.

So weit die Hill die Gränze zwischen Preussen und Belgien bildet, von der Quelle bis zur Wehre von Rentjes-Mühle, ist dieselbe nur bei niedrigem Wasserstande passirbar, da es weder Brücken noch Stege gibt. Wir benutzen heute den niedrigen Stand und springen, die Felsen und Blöcke als Stützpunkte benutzend

**auf das linke belgische Ufer.**

Zuerst treten dieselben Arten wie an preuss. Seite auf, denen sich dann noch an Blöcken *Dicranodontium longirostre* zugesellt. Wir folgen nun dem Flusse abwärts, nehmen von dem Moose *Polytrichum strictum* und stehen

vor dem sogenannten Sarge, einer tiefen sargähnlichen in Felsen ausgehöhlten Stelle der Hill, dessen Deckel ein senkrechter triefender Felsen bildet. Hier ist nun ein ganzes Conglomerat von *Sphagna*-Arten und Formen, *Hyocomium flagellare*, *Sterigophyllum lucens*, *Thuidium tamariscinum*, *Brachythecium plumosum* etc. Einige Schritte zurückmachend kommen wir auf einen Fusspfad der uns über den Felsen führt, wir finden hier *Sphagnum Girgensohnii* cfr., *Dicranum majus*, *Plagiothecium undulatum* und folgen dem Fusspfad in's enge Thal, die hier liegenden hauptsächlich von Haselnussstauden beschatteten Blöcke liefern *Campylopns flexuosus*, *Dicranum longifolium*, *Didymodon flexifolius*, *Racomitrium fasciculare*, *heterostichon*, *lanuginosum*, *Andreaea petrophila*, am Boden *Campylopus turfaceus*, *Leucobryum glaucum* cfr., an jungen Eichen *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* mit reichlichen Früchten. Aus dem Walde tretend sind wir auf der aus dem Soorthale kommenden Chaussée, welcher wir nach Eupen folgen.

## Eine Tour von der Oberstadt, von Eupen über Membach, Goë bis Halaux b. Limburg.

Vom Markte durch die Houvengasse immer gerade aus gehend kommen wir auf das Stendrich, wir befinden uns auf dem Eifler Kalke; die zu Tage tretenden Blöcke sind von *Leptotrichum flexicaule*, *Neckera crispa*, *Eurhynchium crassinervium*, der lehmige Boden von *Fissidens taxifolius*, *Camptothecium lutescens*, kleinere Steine von *Brachythecium populeum*, *Rhynchostegium murale*, *depressum*, *confertum*, *Anomodon attenuatus*, *viticulosus* bedeckt. Auf der Höhe des Stendrich in den mit Steinen angefüllten Gebüschen sammlen wir *Brachythecium laetum* cfr., *Eurhynchium crassinervium*, *velutinoides*, am Abhange an Felsen, *Trichostomum tophaceum* und *rigidulum*, in den Spalten *Barbula rigida* und *aloides*. Das deutsche Gebiet wird dann verlassen, wir gehen durch zwei Wiesen und sind auf dem Wege von Membach nach Overaet, dem wir, obschon auf Verneuilli-Schiefer liegend, einen Augenblick folgen, um *Barbula gracilis*, *Bryum alpinum* und *Hypnum rugosum* mitzunehmen; nachdem wir an unserer alten Stelle wieder

zurückgekommen, folgen wir am ersten Hause von Membach dem Fusspfade, der uns in wenigen Schritten vor einen Schieferfelsen führt, der ganz von *Grimmia montana* c. fr. bedeckt ist. An Felsen in dem vorüber rieselnden Bache wächst *Amblystegium irrignum,* an der Steineinfassung eines Brunnens *Orthotrichum cupulatum* var. *Rudolphianum.* Membach wird durchschritten um den alten direkten Weg nach Limburg zu gewinnen, an dessen Wänden häufig *Brachythecium glareosum* cfr., *Barbula vinealis* var. *flaccida* vorkommt. Bei dem ersten links abgehenden Wege fällt uns die Wahl schwer, welchen wir gehen sollen, wir wählen zuerst den südlichen, der uns zu dem verlassenen Bergwerk und dann an die Weeze führt. Die Kalkfelsen beherbergen unzählige Rasen von *Trichostomum rigidulum, Barbula rigida* var. *mucronulata, Barbula aloides*, an schattigen Stellen treten einzelne Rasen von *Eurhynchium Vaucheri, striatulum, Brachythecium laetum* zwischen *Anomodon attenuatus* cfr., *Anomodon longifolius* auf. In dem steilen Wäldchen hinuntersteigend finden wir am Weezeufer *Grimmia apocarpa* var. *rivularis*, *Rhynchostegium depressum* steril, *Eurhynchium crassinervium* reichlich fruchtend, *Mnium rostratum*; bei der Ferme Demonty kommen wir wieder hinauf, nehmen in den Steinbrüchen *Bryum atropurpureum* mit dunkelrother und mit ledergelber Frucht, im Thale aus dem Weiher *Bryum pseudotriquetrum* cfr., vom verlassenen Kalkofen *Barbula recurvifolia* und *Eurhynchium striatulum* cfr. mit, umgehen den Berg bis wir das nächste Haus vis-à-vis Goë erreichen.

Wir stellen uns nun auf den früher verlassenen Weg zurück und werden auf der Höhe das Haus bei Goë zu erreichen suchen. Durch das Wiesenthor führt ein Fusspfad, dem wir folgen, wir erreichen bald eine Gasse voll Kalksteintrümmer, *Brachythecium laetum* gewinnt hier die Oberhand, abwechselnd mit einer zarten Form von *Hypnum molluscum*, welche häufig von *Pseudoleskea atrovirens* untermischt ist, auch zeigen sich einzelne Rasen von *Eurhynchium velutinoides, crassinervium* und *Vaucheri.* Weiter wandernd erreichen wir, nachdem wir 2 Wiesenthore überklettert haben, die Bergkuppe, wo unter Gesträuch *Eurhynch.*

*Vaucheri* cfr. sehr häufig vorkommt, von *Brachythecium populeum* und *laetum*, welches Letztere mehr die lichtern Stellen liebt, begleitet. Wir sehen uns dann beim Herabsteigen an den senkrechten Felsen um, und bemerken in schöner Frucht, riesige Ex. von *Neckera crispa, Fissidens decipiens, Barbula tortuosa*, zwischen Trümmern *Hylocomium brevirostre*. Den Berg hinabsteigend sind wir bald bei oben erwähntem Hause angelangt.

Jetzt befinden wir uns auf dem Verneuilli-Schiefer, den wir auch auf der Tour nicht mehr verlassen. Von dem Hause führt ein felsiger Pfad, den wir aber nur ein kurzes Stück innehalten, zur Brücke über die Weeze; einige Schritte vom Hause sehen wir *Grimmia trichophylla* cfr. *Weissia mucronata;* steigen dann in die Wiese hinab um an den Felsen *Grimmia conferta* cfr., *Gr. leucophaea* cfr., *Gr. trichophylla* und den im Gebiete auf Verneuilli-Schiefer häufigen *Zygodon rupestris* zu sammlen.

Ueber die Brücke gehend kommt man nach Goë von dessen Friedhofsmauer *Bryum murale* mitgenommen wird, von da den Halaux Berg, einer uralten felsigen Strasse hinauf. Gleich an dem ersten Felsen zeigt sich *Orthotrichum Sturmii*, an den feuchten Stellen *Bryum alpinum*, im Grase *Hypnum rugosum*, auf dem steinigen Boden Formen von *Grimmia apocarpa, trichophylla*, von *Racomitrium lanuginosum, heterostichon.* Unser Spaziergang wird bis an den Maierhof hinter der Halaux-Kapelle ausgedehnt, um die links vom Wege liegenden Felsen zu besuchen, *Grimmia trichophylla* prachtvoll fructif., *Grimmia montana, Grimmia ovata* cfr. (erster sicherer Standort für Belgien), *Grimmia Hartmanii, Coscinodon pulvinatus* cfr. finden sich dort.

## Walhorn zur Eineburg.

Von der Merolser Kapelle führt westlich eine Gasse auf Walhorn zu, der wir so lange folgen, bis sich rechts eine Gruppe von Felsen und Blöcken zeigt; wir suchen dieselben zu erreichen, wenn auch über Wiesenthore kletternd. Hier haben wir die ganze Gesellschaft der kalkliebenden Eurhynchien zusammen, nämlich *Eurhynchium crassinervium* cfr., *Vaucheri* cfr., *striatulum* cfr., *velutinoides*, denen sich

noch in der tiefer gelegenen Gasse *Eurhynchium Schleicheri* in Anzahl und reichlich in Früchten, *Eurhynchium pumilum* einzeln cfr., *Rhynchostegium murale, depressum* und *Neckera complanata* cfr. anschliessen. Der Sackgasse folgend kommen wir nach Walhorn, wo wir den bis jetzt besuchten Kohlenkalk verlassen, nachdem wir noch zuvor *Encalypta streptocarpa* cfr. und *Hypnum Sommerfeltii* mitnahmen. Nördlich vorwärts schreitend durch einen Hohlweg von Aachener Sand, der *Dicranella heteromalla* var. *strictum, Webera cruda, Eurhynchium Schleicheri* beherbergt, betreten wir auf der Westseite der Walhorner Haide den Kohlensand. In den quelligen Mooren wachsen zwischen Gras, *Hypnum exannulatum* var. *purpurasceus, Sphagnum laricinum, Sphagnum acutifolium* var. *pallescens, Sphagnum rigidum* v. *compactum*, in dem offenen Moore *Hypnum exannulatum, Sphagnum teres.*

Dem Waldweg folgend zeigt sich bald der Abhang des Göhlthals unterhalb Hauset, den moorigen Wiesen im Thale selbst gilt zuerst unser Besuch: *Hypnum filicinum, falcatum, Sendtneri, vernicosum, aduncum, commutatum, Climacium dendroides, Philonotis calcarea, Philonotis fontana* in dem moorigen Theile *Barbula insidiosa, Orthotrichum cupulatum* var. *riparium* am Ufer der Göhl, *Amblystegium irrignum, Hypnum palustre, Rhynchostegium rusciforme* in einer kräftigen Form, *Cinclidotus fontinaloides* an Steinen in dem Bache selbst werden gesammelt. Unter den Bogen des Göhlviaductes durch, folgen wir dem Fusspfad über den Hammer bis zu den Felsen, worauf die Eineburg liegt; an demselben treten *Thamnium Alopecurum* cfr., *Seligeria pusilla, Fissidens pusillus*, an Blöcken im Flusse *Fissidens crassipes* auf; am Abhange des Berges *Rhynchostegium murale* in colossalen Rasen, *Eurhynchium striatulum, Brachythecium reflexum, Mnium serratum, rostratum, Anomodon longifolius, Trichostomum rigidulum.* Die auf der andern sonnigen Seite der Göhl befindlichen Felsen sind von *Encalypta streptocarpa, Grimmia pulvinata* bedeckt. In den vielen Quellen, welche im Göhl- sowie im Hohnbachthale hervorbrechen, kommt *Amblystegium irrignum* var. *spinifolium* häufig und in riesigen Ex. vor.

---

## Aufzählung der Arten.

Anordnung und Nomenclatur nach Schimpers Syn. Ed. II.

### *Series I. Acrocarpae.*

#### *Phasceae.*

*Phascum cuspidatum* Schreb.
Auf der nackten Erde, Maulwurfshaufen jeder hiesigen Formation gemein. 2—5.
**Phascum bryoides* Dicks.
Steiniger Weg bei Ensival, Kohlenkalk. 1—4.

#### *Pleuridieae.*

*Pleuridium nitidum* Br. Sch.
Flussufer, feuchte Stellen, Eupen, Niespert, *Membach, Coblenz-Schichten. 10—2.
*Pleuridium subulatum* B. Sch.
Nackte Erde, auf Kohlensand, Rabotrath, auf Verneuilli-Schiefer, *Mazarinen, *Goë. 2—4.
*Pleuridium alternifolium* Br. Sch.
Auf der nackten Erde gemein. 2—5.

#### *Bruchieae.*

*Sporledera palustris* Schpr.
Rand der Torfsümpfe bei Eupen. 3—6.

#### *Weissieae.*

*Systegium crispum* Schpr.
Bergwiesen bei Niespert, Coblenz-Sch. 3—4.
*Hymenostomum microstomum* Hedw.
Nackte Erde, Felsspalten überall. 2—5.
*Gymnostomum rupestre* Schw.
An Kalkfelsen, Eineburg, *Dolhain.
**Eucladium verticillatum* Br. Sch.
Nasse Kalkfelsen, Dolhain, aux Surdents.
*Weissia viridula* Brid.
Nackte Erde, Felsspalten gemein. 2—5.

*Weissia viridula* var. *densifolia.*

In fussgrossen Polstern auf Galmeiboden, Altenberg, Lontzen, Rabotrath.

* *Weissia mucronata* Bruch.

Felsspalten des Verneuilli-Schiefers bei Goë, Justenville. 3—4.

*Dicranoweissia cirrhata.*

Felsen, Ardennen-Schiefer, Coblenz-Schiefer auf allen Wiesenthoren häufig. 3—6.

*Dicranoweissia Bruntoni.*

Felsen, Ardennen- und Verneuilli-Schiefer häufig. 7—9.

*Rhabdoweissia fugax.*

Felsen, Ardennen-Sch., Conglomerat, Eupen, Gileppethal. 8—9.

*Rhabdoweissia denticulata.*

Felsspalten, Conglomerat, Eupen. 8—9.

## *Dicraneae.*

*Dichodontium pellucidum* Schpr.

Felsen und Steine an Flussufern, Coblenz-Sch., Eupen, *Goë, *Bilstain, Kohlenkalk, Eineburg.

*Dicranella Schreberi* Hedw.

Ufer des Baches von Niespert bis zur Gränze, Coblenz-Schichten. 10—12.

*Dicranella squarrosa* Schp.

Triefende Felsen im Langesthal bei Eupen, Ardennen-Sch., Felsen im Bette der *Gileppe, Coblenz-Schichten.

*Dicranella cerviculata* Schpr.

Torfboden Eupen, Kohlensand bei Lontzen. 8—9.

*Dicranella varia* Schpr.

Feuchte Stellen gemein. 11—3.

*Dicranella rufescens* Schpr.

Feuchte Stellen auf Coblenz-Schichten, Niespert, Eupen, *Gileppethal. 10—12.

**Dicranella subulata* Schpr.

Bachufer im Herzogenwalde bei Bethane.

*Dicranella heteromalla* Schpr.

Feuchte Stellen, Felsen gemein. 10—3.

*Dicranella heteromalla var. strictum.*

Hohlweg bei Walhorn, Aachener Sand. 10—3.

*Dicranella heteromalla var. sericea.*

Felsspalten des Ardennen-Sch. bei Eupen. 10—3.

*Dicranum montanum* Hedw.

Baumstämme, faulendes Holz, auch auf Blöcken von Ardennen-Sch. im Gebiete häufig.

*Dicranum viride* Lindb.

An alten Buchen im Herzogenwalde, am Spaabrunnen mit Frucht. 9—10.

*Dicranum flagellare* Hedw.

Faulendes Holz in den Waldschluchten.

*Dicranum fulvum* Hook.

An Blöcken von Ardennen-Sch. im Weeze-, Hill- und Soorthale.

*Dicranum longifolium* Hedw.

Auf dem ganzen Ardennen-Sch. gemein.

*Dicranum fuscescens* Turn.

Felsen bei Eupen, *Gilleppethal auf Ardennen-Schiefer. 10—2.

*Dicranum scoparium* L.

Wälder, Felsen, Torf gemein. 9—11.

*Dicranum majus* Turner.

Nasse Wälder auf Ardennen-Schiefer häufig und reichlich fruchtend. 9—3.

*Dicranum palustre* La Pyl.

Sumpfwiesen, Torfboden, Eupen, Lontzen, belgischer Theil des Herzogenwaldes.

*Dicranum spurium* Hedw.

Feuchte magere Wiesen auf Kohlensand, Herbesthaler Baum.

*Dicranum undulatum* Breur.

Feuchte Wälder nicht selten. 9—11.

*Dicranodontium longirostre* Br. Sch.

Felsblöcke im Herzogenwalde bei Eupen, Ardennen-Schiefer. 9—11.

*Campylopus flexuosus* Brid.

Auf Felsblöcken, faulendem Holze, Torf, im ganzen Herzogenwalde gemein und reichlich in Früchten. 2—5.

*Campylopus turfaceus* Br. & Schpr.
Auf Waldboden sehr häufig. 2—5.
*Campylopus brevifolius* Schpr.
Steinige Stellen, Fusspfade, auf Ardennen-Schiefer, Coblenz-Schichten, Verneuilli-Schiefer von Roetgen herab bis *Goë häufig.

## *Leucobryeae.*

*Leucobryum glaucum* Schpr.
Haiden, Wälder, Torf sehr gemein aber selten fruchtend. 10—4.

## *Fissidenteae.*

*Fissidens bryoides* Hedw.
Nackte Erde, Hohlwege häufig. 11—4.
*Fissidens incurvus* Schwaegr.
Steinige Orte auf Coblenz-Schichten, Eupen, *Membach. 11—4.
*Fissidens pusillus* Wils.
Kohlensand, flötzl. Sandstein an Felsen bei Lontzen, Eineburg, *Mazarinen. 11—4.
*Fissidens crassipes* Wils.
Im Wasser liegende Kalkblöcke an der Eineburg. 8—9.
* *Fissidens asmundoides* Hedw.
Ufer der Gileppe, Coblenz-Schichten.
*Fissidens decipiens* de Not.
An Felsen im ganzen Gebiete häufig und reichlich fruchtend. 1—5.
*Fissidens taxifolius* Hedw.
Auf Lehmboden, verlassenen Kalksteinbrüchen häufig. 10—2.
*Fissidens adianthoides* Hedw.
Sumpfwiesen, Torfsümpfe. 10—3.

## *Seligerieae.*

*Seligeria pussilla* Br. Sch.
Felsen, Kohlenkalk Eineburg, Lontzen. 5—7.

**Seligeria recurvata* Br. Sch.
Sandstein zwischen Mazarinen und Baelen, Verneuilli-Schiefer Limburg. 5—7.

### *Brachyodonteae.*

**Brachyodes trichodes* Nus. H.
Kohlensandstein im fond de Bilstain. 8—9.

### *Ceratodonteae.*

*Ceratodon purpureus* Brid.
Auf der Erde, an Felsen, Mauern, Torfsümpfen gemein. 4—6.

### *Leptotricheae.*

*Leptotrichum tortile* Hampe.
Feuchte Orte, auf Coblenz-Schichten bei Eupen, auf Kohlensand, Busch bei Lontzen. 10—12.

*Leptotrichum homomallum* Hampe.
Felsige Abhänge, Gräben der Waldchausséen bei Eupen, *Membach, *Goë, Coblenz-Schichten. 8—11.

*Leptotrichum flexicaule* Hampe.
Auf Kalk häufig.

**Leptotrichum flexicaule var. densum.*
Kohlenkalkfelsen bei Heggen.

*Leptotrichum pallidum* Hampe.
Haiden, Holzschläge häufig. 4—6.

### *Pottieae.*

*Pottia cavifolia* Ehrh.
Mauerdecken, Chausséekoth, Lontzen, *Goë, *Bilstain. 3—5.

*Pottia truncata* Br. Sch.
Nackte Erde sehr gemein. 9—3.

*Pottia lanceölata* C. Müll.
Nackte Erde, Felsspalten, Mauern. 1—4.

*Didymodon rubellus* Br. Sch.
Feuchte Mauern, Felsen gemein. 9—4.

*Didymodon flexifolius* Hook.

Auf mit abgestorbenem Gras, Pteris-Wedeln bedecktem Ardennen-Schiefer, Blöcken im Hillthale, besonders häufig im obern *Soorthale.

*Trichostomeae.*

*Trichostomum tophaceum* Brid.

Eifler Kalkfelsen am Stendrich b. Eupen. 3—4.

**Trichostomum mutabile* Bruch.

Kohlenkalk, Felsen île.Adam b. Verviers.

*Barbula rigida* Schultz.

Spalten der Kalkfelsen, häufig. 1—4.

**Barbula rigida forma obtusa* Jur.

Eisenbahndamm bei Dolhain, Verneuilli-Schiefer. 1—4.

**Barbula rigida var. mucronulata* Schpr.

Spalten im Eifler Kalk bei Membach. 1—4.

*Barbula ambigua* Br. Schpr.

Verneuilli-Schiefer bei Astenet. 11—2.

*Barbula aloides* Koch.

Lehmboden, Spalten in beiden Kalkformen häufig. 11—3.

*Barbula muralis* Hedw.

Felsen, Steine, Mauern gemein. 4—7.

*Barbula unguiculata* Hedw.

Nackte Erde, Felsspalten gemein. 1—5.

**Barbula unguiculata var. cuspidata.*

Kohlensandstein im fond de Bilstain. 1—5.

*Barbula fallax* Hedw.

Feuchte Orte gemein. Eine compacte riesige Form an vom Grubenwasser bespülten Kalkfelsen beim Oscar-Stollen. 1—5.

*Barbula insidiosa* Juratzka.

Ufer der Weeze bei *Goë, *Ensival, der Göhl, Hauret, Eineburg. 1—5.

*Barbula recurvifolia* Schpr.

Kohlenkalkfelsen: Altenberg, Eifler Kalk zwischen *Membach und *Goë.

*Barbula rigidula* Milde.

Felsen und Blöcke auf Eifler, so wie auf Kohlenkalk häufig. 9—4.

*Barbula cylindrica* Tayl.

Feuchte Felsen, besonders auf Verneuilli-Schiefer häufig aber selten cfr. 1—5.

*Barbula vinealis* Brid.

Felsen, Feldmauern, seltener als Vorige, mit Frucht bei Verviers. 1—5.

**Barbula gracilis* Schwaegr.

Feuchte Verneuilli-Schieferfelsen bei Membach.

*Barbula Hornschuchiana* Schpr.

Chausséeränder, Herbesthal, Mauerdecken, *Membach, Goë. 3—5.

*Barbula convoluta* Hedw.

Trockne Orte, Mauerdecken gemein. 4—6.

*Barbula commutata* Juratzka.

Mauern, Lontzen, Felsen *Limburg.

*Barbula inclinata* Schwaegr.

Kohlenkalk, Genzereth, Nulheim steril, bei *Dolhain mit Frucht. 5—6.

*Barbula tortuosa* Web. & Mohr.

Felsen jeder Formation häufig. 9—12.

**Barbula Brebissoni* Brid.

Verneuilli-Schieferfelsen im Bilstain-Bache.

*Barbula subulata* Brid.

Felsen, nackte Erde gemein. 5—7.

*Barbula subulata var. angustata.*

Kohlensandstein, Felsen, Lontzen, Coblenz-Schichten, *Gileppethal. 5—7.

*Barbula intermedia* Brid.

Kohlenkalkstein, Hochstrasse b. Kettenis. *Baelen. 5—7.

*Barbula pulvinata* Juratzka.

Baumstämme bei Eupen cfr., bei *Heggen steril. 5—7.

*Barbula papillosa* Wils.

An Pappeln, Eupen, *ten Ruyntschen.

*Barbula ruralis* Brid.

Uncultiv. Orte, Baumstämme, gemein. 4—6.

### *Cinclidoteae.*

*Cinclidotus fontinaloides* Pal.

Kalksteinblöcke in der Göhl. 5—8.

### *Grimmieae.*

*Grimmia conferta* Funk.
Verneuilli-Schieferfelsen bei Goë. 3—4.
*Grimmia apocarpa* Hedw.
Felsen und Blöcke gemein. 3—4.
**Grimmia apocarpa var. gracilis.*
Schattige Felsen, Eifler Kalk. 3—4.
**Grimmia apocarpa var. rivularis.*
Weeze-Ufer, Membach, Goë. 3—4.
*Grimmia orbicularis* Br. Schpr.
Felsen, Eifler Kalk, Coblenz-Schichten, Eupen; Kohlenkalk, *Baelen, *Dolhain. 3—4.
*Grimmia pulvinata* Sm.
Felsen, Blöcke, Mauern gemein. 3—4.
*Grimmia trichophylla* Grév.
Felsen, Coblenzschichten, Verneuilli-Schiefer nicht selten. 3—4.
*Grimmia Hartmanii* Schpr.
Blöcke, Felsen, Ardennen-Schiefer, Coblenz-Schichten häufig.
**Grimmia ovata* Web. & Mohr.
Sonnige Verneuilli-Schieferfelsen, Halaux b. Limburg. 10—2.
*Grimmia leucophaea* Grev.
Ardennen-Schiefer, Eupen, Verneuilli, Goë. 3—4.
**Grimmia montana* Br. Sch.
Verneuilli-Sch., Membach, Halaux. 3—4.
*Racomitrium aciculare* Brid.
Felsen, Steine, Holz in der Weeze und ihren Nebenbächen häufig. 2—4.
*Racomitrium protensum* A. Br.
*Ueberrieselte Felsen im Hill- und Soorthale. 2—4.
*Racomitrium heterostichon* Brid.
Felsen, Blöcke auf Ardennen-Schiefer, Coblenz-Schichten Verneuilli-Schiefer gemein. 2—4.
*Racomitrium heterostichon var. gracilescens.*
Ardennen-Schiefer, Weezethal b. Eupen.

*Racomitrium fasciculare* Brid.

Feuchte Felsen im Weeze-, Hill- und *Soorthale, Ardennenschiefer. 2—4.

*Racomitrium lanuginosum* Brid.

Felsblöcke, Ardennen und Verneuilli-Sch. 2—4.

*Racomitrium canescens* Brid.

Haiden, dürre Stellen.

## *Hedwigieae.*

*Hedwigia ciliata* Hedw.

Felsen, Blöcke häufig. 2—4.

**Hedwigia ciliata var. leucophaea.*

Sonnige Verneuilli-Schieferfelsen Goë. 2—4.

## *Ptychomitrieae.*

**Coscinodon pulvinatus* Spreng.

Sonnige Verneuilli-Schieferfelsen, Verviers, Dolhain steril, Halaux cfr. 3. 4.

## *Zygodonteae.*

*Amphoridium Mongeotii* Schpr.

Sehr häufig an nassen Felsen.

*Zygodon viridissimus* Brid.

An alten Buchen im ganzen Herzogenwalde verbreitet.

*Zygodon rupestris* Schpr.

Spalten des Verneuilli-Schiefers im Gebiete.

## *Orthotricheae.*

*Ulota Ludwigii* Bruch.

Haselnussstauden im Weeze- und *Soorthale. 8—9.

*Ulota Bruchii* Schpr.

Baumstämme im Herzogenwalde. 7—9.

*Ulota crispa* Brid.

Baumstämme sehr gemein. 7—9.

*Ulota crispula* Brid.

Eichenstämme in den Wäldern. 6—9.

*Orthotrichum anomalum* Hedw.

Felsen, Steine gemein. 3—5.

**Orthotrichum anomalum var. saxatile.*

An einem alten Steinkreuz b. Baelen. 3—5.

**Orthotrichum Sturmii* H. H.
Verneuilli-Schieferfelsen, Goë, Limburg. 3—5.

*Orthotrichum affine* Schrad.
Baumstämme. 6—7.

*Orthotrichum fastigiatum* Br.
Baumstämme. 4—5.

*Orthotrichum speciosum* Nus.
Bäume und Sträucher. 5—6.

**Orthotrichum patens* Br.
Eifler Kalkblöcke bei Goë. 6—7.

*Orthotrichum stramineum* Hornsch.
Buchen im Weeze- und Geththale. 5—6.

*Orthotrichum fallax* Schpr.
Bäume. 3—5.

*Orthotrichum pumilum.* Sw.
An alten Linden. 3—5.

*Orthotrichum diaphanum* Schr.
An Bäumen, Steinen. 11—3.

*Orthotrichum Lyellii* Hook.
Eichen in dem Herzogenwalde.

*Orthotrichum leiocarpum* Br. Sch.
Bäume, häufig. 2—4.

*Orthotrichum cupulatum* Hoffm.
Felsen, Kohlenkalk, Hochstrasse bei Kettenis, Nutheim, *Dolhain. 3—5.

*Orthotrichum cupulatum var. Rudolphianum.*
Steinerne Brunneneinfassungen, Kettenis, *Membach, *Overaet, *Nereth, 3—5.

*Orthotrichum cupulatum var. riparium.*
Im Wasser liegende Kohlenkalksteinblöcke, Eineburg, *fond de Bilstain. 3—5.

### *Encalypteae.*

*Encalypta vulgaris* Hedw.
Mauern, Felsen häufig. 3—5.

*Encalypta streptocarpa* Hedw.
An Felsen häufig, cfr. Walhorn. 10—2.

*Tetraphideae.*

*Tetraphis pellucida* Sch.

Faulende Baumstämme, Waldboden sehr häufig. 2—9.

*Splachneae.*

*Splachnum ampullaceum* L.

Alter Kuhdünger auf dem Torf des Herzogenwaldes. 5—6.

*Physcomitrieae.*

*Physcomitrium pyriforme* Brid.

Feuchte Orte, nicht selten. 6—7.

**Enthosthodon ericetorum* Schpr.

Sumpfränder bei Mazarinen. 5—6.

*Funaria hygrometrica* Hedw.

Feuchte Orte, Wälder gemein. 3. 11.

*Bryeae.*

*Leptobryum pyriforme* Schpr.

Mauern, Eupen sehr selten. 6. 7.

*Webera elongata* Schwaegr.

Felsenspalten, Ardennenschiefer im Weeze-Hill und *Soorthale. 8—9.

*Webera nutans* Web. & Mohr.

Auf der Erde, Felsen, Torf gemein. 5—7.

*Webera cruda* Schpr.

Hohlweg bei Walhorn, Aachener Sand, *Gileppethal, Coblenz-Schichten. 7—8.

*Webera pulchella* Schp.

Abhang im Langesthal bei Eupen, Coblenz-Schichten. 4—5.

*Webera albicans* Schpr.

Quellige Stellen der Grünstrasse.

*Bryum pendulum* Schpr.

Feuchte Stellen, Eupen, *Goë, Coblenz-Schichten. 6—7.

*Bryum inclinatum* Br. S.

Feuchte Stellen sehr gemein. 6—7.

*Bryum intermedium* Br. S.

Feuchte Stellen, Eupen, Lontzen, *Dolhain. 6—7.

*Bryum cirrhatum* Hornsch.

Feuchte Verneuilli-Schieferfelsen, Eupen, *Goë. 6—7.

*Bryum binum* Schreb.

Nasse Stellen, Rabotrath, Lontzen auf Kohlenkalk, im *Gileppethale auf Coblenz-Schichten. 6—7.

*Bryum pallescens* Schwaegr.

Feuchte Mauern, Eupen häufig, *Goë *Dolhain. 7—8.

*Bryum murale* Wils.

Auf dem Mörtel feuchter Kalksteinmauern, Eupen, Merols, Walhorn, *Goë. 4—5.

*Bryum atropurpureum* Schpr.

Ziegelmauern, Kalksteinbrüche, Wegeränder häufig, stellenweise mit ledergelber Frucht. 6—7.

*Bryum alpinum* L.

Quellige Orte, Eupen auf Coblenzschichten, *Membach, *Halaux Berg sehr häufig auf Verneuilli-Schiefer.

*Bryum caespititium* L.

Mauern, Felsen gemein. 6. 7.

**Bryum Mildeanum* Juratzka.

Bahndamm bei Dolhain, Verneuilli-Schiefer.

*Bryum argenteum* L.

Steinige feuchte Stellen gemein. 9—12.

*Bryum capillare* L.

Wälder, Hohlwege häufig. 6—8.

*Bryum elegans* Nees.

Hohlwege auf dem ganzen Verneuilli-Schiefer Zuge, besonders kräftig um Limburg. 7—9.

**Bryum pallens* Sw.

Feuchte Felsen, Eifler Kalk, aux Surdents. 7—9.

*Bryum pseudotriquetrum* Schw.

Sumpf- und Moorwiesen häufig. 7—9.

*Bryum roseum* Schreb.

Wälder nicht selten aber nur steril.

*Mnium cuspidatum* Hedw.

Unter Hecken, Gesträuch. 5—7.

*Mnium affine Bland.*

Feuchte Wälder Eupen, *Goë, Ardennen-Schiefer. 6—7.

*Mnium affine var. elatum.*

Quellige Moorwiesen im Göhlthale.

*Mnium undulatum* Hedw.
Hohlwege, Wälder häufig. 6—7.
*Mnium rostratum* Schrad.
Feuchte Felsen, Hohlwege häufig. 4—5.
*Mnium hornum* L.
Das gemeinste Moos unserer Wälder. 4—5.
*Mnium serratum* Brid.
Felsspalten, Eineburg, *Dolhain, *fond de Bilstain, Kohlenkalk. 4—5.
*Mnium stellare* Hedw.
Gebüsch bei Limburg, Verneuilli-Schiefer.
*Mnium punctatum* Hedw.
Moorwiesen, Quellen häufig. 10—2.
*Mnium punctatum var. elatum.*
Nasse Wälder, Torfboden. 10—2.

*Aulacomnieae.*

*Aulacomnium androgynum* Schwaegr.
Felsige Abhänge bei Eupen, Coblenz-Sch. 6—7.
*Aulacomnium palustre* Schwaegr.
Sumpfwiesen steril, Torfsümpfe des Veens cfr. 6. 7.

*Bartramieae.*

*Bartramia ithyphylla* Brid.
Feuchte Felsen, Eupen, Coblenz-Schichten. 5—6.
*Bartramia pomiformis* Brid.
Felsspalten, Felsen häufig. 5. 6.
*Bartramia pomiformis var. crispa.*
Häufig an Ardennen-Schiefer, Felsen. 5—6.
*Bartramia Halleriana* Hedw.
Felsen im obern Weezethale. 4. 6.
**Bartramia Oederi* Sw.
Verneuilli-Schiefer bei Belvaux 5—6.
*Philonotis fontana* Brid.
Sümpfe, Quellen häufig. 6—7.
*Philonatis fontana var. caespitosa.*
Sumpfwiesen seltener als die Stammart.
*Philonotis calcarea* Br. S.
Moorwiesen im Göhlthale, Kohlenkalk.

*Philonotis capillaris* Milde.
Feuchte steinige Orte, Eupen auf Coblenz-Schichten, *Overaet auf Verneuilli-Schiefer. Siehe Nota Schimper Ed. 2. Fol. 521.

## Polytricheae.

*Atrichum undulatum* Pal. Beaw.
Abhänge, Gassen, Wälder gemein. 12—2.
*Atrichum tenellum* Br. Sch.
Chausseegraben im Langesthal. 9—10.
*Pogonatum nanum* Pal. Beauv.
Abhänge, Haideu häufig. 10—2.
*Pogonatum aloides* Pal. Beauv.
Abhänge, Felsen, Haiden. 10—2.
*Pogonatum aloides var. minor.*
Felsen, Coblenzschichten. 10—2.
*Pogonatum urnigerum* L.
Felsige Abhänge. 11—3.
*Polytrichum formosum* Hedw.
In allen Waldungen. 6—7.
*Polytrichum piliferum* Schreb.
Haiden, felsige Abhänge. 3—4.
*Polytrichum juniperinum* Hedw.
Feuchte Haiden, Wälder. 6—7.
*Polytrichum strictum.* Brid.
Torfsümpfe vom Veen bis an Eupen herab. 6. 7.
*Polytrichum commune* L.
Torf- und Waldsümpfe gemein. 6—7.
*Polytrichum commune var. perigoniale.*
Trockne Stellen auf Torfboden. 6—7.

## Buxbaumieae.

*Diphyscium foliosum* Mohr.
Waldwege auf Coblenz-Schichten nicht selten. 9—10.
*Buxbaumia aphylla* Haller.
Felsige Abhänge, Coblenz-Schichten, Eupen, *Membach.

## *Series II. Pleurocarpae.*

### *Fontinaleae.*

*Fontinalis antipyretica* L.

Felsen und Steine in den Bächen.

*Fontinalis squamosa* Dill.

Felsen in der Weeze, oberes Langesthal, Ardennen-Schiefer.

**Fontinalis squamosa var. latifolia.*

Felsen in der Gileppe sowohl auf Ardennen-Schiefer als auf Coblenz-Schichten.

### *Neckereae.*

*Neckera pumila* Hedw.

Auf Buchen des Herzogenwaldes.

*Neckera crispa* Hedw.

Felsen jeder hiesigen Gebirgsart. 11—3.

*Neckera complanata* Br. Sch.

An Bäumen steril, auf Kalkfelsen kräftiger und an vielen Stellen cfr. 1—3.

*Homalia trichomanoides* B. Sch.

Felsen, Hohlwege jeder Formation. 1—3.

### *Leucodonteae.*

*Leucodon sciuroides* Schwaegr.

Baumstämme, Felsen gemein.

*Pterogonium* gracile Sw.

Coblenz-Schichten, Verneuilli-Schiefer, stellenweise Felsen überziehend.

*Antitrichia curtipendula* Brid.

Baumstämme im Herzogenwalde. 3—4.

### *Hookerieae.*

*Pterygophyllum lucens* Brid.

Quellige und nasse Stellen des Herzogenwaldes häufig und reichlich in Frucht. Ardennen-Schiefer. 12—3.

### *Leskeeae.*

*Leskea polycarpa* Ehr.

Baumstämme besonders Weiden. 3—4.

*Anomodon longifolius* Hartm.

Felsen und Gerölle, Kohlenkalk: Hohnbachthal, Eineburg, *Heggen; Eifler Kalk: *Membach.

*Anomodon attenuatus* Hartm.

Kohlen- und Eifler Kalk häufig, bei *Membach, *Heggen und Walhorn in Früchten. 2—4.

*Anomodon viticulosus* Hook-Tayl.

Felsen, Steine, Bäume gemein. 2—4.

### *Pseudoleskeeae.*

*Pseudoleskea atrovirens* Schpr.

Kalkblöcke, Cornelimünster im Landkreis Aachen, *Membach, *Heggen.

### *Thuidieae.*

*Heterocladium heteropterum* Br. S.

An Felsen äusserst häufig.

*Heterocladium heteropterum var. fallax.*

Ueberhängende Conglomeratfelsen, Eupen.

*Thuidium tamariscinum* Br. S.

Nasse Wälder, häufig cfr. 11—2.

*Thuidium recognitum* Hedw.

Trockene Waldränder. 6—7.

*Thuidium abietinum* Br. Sch.

Haiden, Felsen.

### *Orthothecieae.*

*Pylaisia polyantha* Schpr.

Bäume, sehr kräftig in alten Steinbrüchen. 2—4.

*Cylindrothecium concinnum* de Not.

Felsen, Steinbrüche im Kohlenkalke, Hochstrasse, Walhorn, *Baelen.

*Climacium dendroides* Web. & Mohr.

Flussufer, Sumpf- und Moorwiesen häufig, aber selten fruchtend.

*Isothecium myurum* Brid.
Felsen, Hohlwege, Baumstämme gemein. 1—3.
*Homalothecium sericeum* Br. Sch.
Baumstämme, Felsen, Mauern. 1—4.

### *Camptothecicae.*

*Camptothecium lutescens* Br. Schpr.
Lehmboden, alte Kalksteinbrüche. Eine sehr kräftige aber sterile Form kommt zwischen dem Kalkgerölle bei Membach vor. 1—4.
*Camptothecium nitens* Schpr.
Moorwiesen im Göhl- und Hohnbachthale häufig.

### *Brachythecieae.*

*Brachythecium laetum* Brid.
Kalksteingerölle in Gebüschen, Eifler Kalk, Eupen, *Membach, Kohlenkalk, Cornelimünster im Landkreis Aachen. 1—3.
*Brachythecium salebrosum* Schpr.
Baumstämme, nackte Erde gemein. 1—3.
**Brachythecium salebrosum var. palustre.*
" *Mildeanum* Schpr. *olim.*
Gräben im Gileppethale. 1—3.
*Brachythecium glareosum* Schpr.
Steinige Orte, häufig fruchtend. 1—3.
*Brachythecium albicans* Schpr.
Steinige Orte um Eupen selbst selten, desto häufiger auf der Walhorner Haide, Aachener Sand.
*Brachythecium velutinum* Schpr.
In Gassen, an Felsen, Bäumen. 1—4.
*Brachythecium velutinum var. praelongum.*
Kohlenkalk im Gebüsch bei Houthem 1—4.
*Brachythecium velutinum var. longisetum.*
Auf dem Verneuilli-Schiefer häufiger als die Stammart.
*Brachythecium reflexum* Br. Sch.
Baumwurzeln und Steine, Eineburg.
*Brachythecium rutabulum* Br. Sch.
In vielen Formen gemein. 1—4.

*Brachythecium campestre* Schpr.

Dürre Stellen, Kettenis selten. 1—4.

*Brachythecium rivulare* Br. Schpr.

Qellen um Eupen selten, desto häufiger bei *Limburg und Verviers. 1—4.

*Brachythecium populeum* Schpr.

Steine, Felsen sehr gemein. 1—4.

*Brachythecium populeum var. majus.*

Steinbrüche im Eifler Kalk, Eupen. 1—4.

*Brachythecium plumosum* Br. Sch.

Nasse Felsen, Blöcke sehr häufig. 1—4.

*Eurhynchium myosuroides* Schpr.

Felsen, Baumstämme häufig und reichlich fruchtend. 1—4.

*Eurhynchium striatulum* R. Spr.

Kalksteinblöcke, Kohlenkalk, Walhorn, Eineburg, *Heggen, *Dolhain, Eifler Kalk: *Membach 2—5.

*Eurhynchium striatum* Schp.

Wälder, Gebüsch, Hecken gemein. 1—3.

*Eurhynchium velutinoides* Br. Sch.

Kalksteinblöcke, Eifler Kalk, Eupen, *Membach Kohlenkalk, Walhorn.

*Eurhynchium crassinervium* Br. Sch.

Auf beiden Kalken sehr häufig und reichlich in Frucht. 2—5.

*Eurhynchium Vaucheri* Schpr.

Kalksteinblöcke in Gebüschen, Kohlenkalk; Walhorn: Eifler Kalk: *Membach. 1—3.

*Eurhynchium piliferum* Br. Schpr.

Waldwiesen, selten in Frucht. 9—10.

*Eurhynchium praelongum* Br. Schpr.

Obstwiesen, feuchte Stellen. 1—3.

*Eurhynchium abbreviatum* Schpr.

Gassen, Verneuilli-Schiefer: Eupen; Kohlenkalk und Aachener Sand, Walhorn 1—4.

*Eurhynchium pumilum* Br. & Schpr.

In Gassen und Hohlwegen nicht selten, aber nur einzeln fruchtend. 1—3.

*Eurhynchium Stokesii* Br. & Schpr.
Gemein in Wiesen, Hecken, Wäldern. 1—4.
*Hyocomium flagellare* Schpr.
Häufig an allen Bächen, Rinnen, feuchten Felsen des ganzen Herzogenwaldes, im Hillthale mit Früchten. 1—2.
*Rhynchostegium depressum* Schpr.
Kalkstein, Walhorn, Eupen *Membach, selten cfr. 2—4.
*Rhynchostegium confertum* Dicks.
Mauern, Steine häufig. 2—4.
*Rhynchostegium megapolitanum* Schultz.
Begraste Steinhaufen, Niespert. 11—1.
*Rhynchostegium murale* Br. Sch.
Felsen, Steine häufig. 2—4.
*Rhynchostegium murale var. complanatum.*
Gerölle an schattigen Orten. 2—4.
*Rhynchostegium rusciforme* Schpr.
Quellen, Bäche, die Form *prolixum* häufig in Quellen, eine sehr starke Form an Kalksteinen in d. Göhl. 9—12.
*Thamnium Alopecurum* Schpr.
An Felsen häufig, mit Früchten Eineburg, *Heggen, *Honthem. 11. 2.

## *Hypneae.*

*Plagiothecium nitidulum* Br. & Schpr.
Altes Laub unter den überhängenden Felsen im Hillthale bei Eupen.
*Plagiothecium elegans* Hook.
Felsspalten des Ardennen-Schiefers. häufig.
*Plagiothecium denticulatum* Br. & Schpr.
Felsen, Steine, faulendes Holz. 8—10.
*Plagiothecium denticulatum var. hercynicum.*
Felsen bei Ternell. 8. 10.
*Plagiothecium Muellerianum* Schpr.
Conglomeratfelsen im Weeze u. Hillthale.
*Plagiothecium sylvaticum* Br. Schpr.
In den Waldungen häufig. 8—10.
*Plagiothecium undulatum* Br. Schpr.
In feuchten Wäldern sehr häufig und reichlich in Früchten 6—7.

*Amblystegium serpens* Schpr.

Steine, Felsen, Holz gemein. 3—9.

*Amblystegium radicale* Schpr.

Steine und Baumwurzeln, Eineburg, *Membach. 3—6.

*Amblystegium irriguum* Schpr.

Felsen und Steine in den Bächen. 3—6.

*Amblystegium irriguum var. spinifolium.*

Quellen im Gebiete der Göhl und in der Göhl selbst häufig.

*Amblystegium riparium* Br. Schpr.

Nasse Stellen, Brunnen. 6. 8.

*Amblystegium riparium var. longifolium.*

Viehtränken, Eupen, *Overaet.

*Hypnum Elodes* R. Spruce.

Feuchte Wiesen bei Lichtenbusch auf Kohlensand; im alten Bette der Weeze bei *Membach.

*Hypnum Sommerfeltii* Myr.

Felsblöcke, Kohlenkalk, Walhorn. 5—6.

*Hypnum chrysophyllum* Brid.

Lehmboden der Kalkformation auch an Felsen, reichlich fruchtend. 6—7.

*Hypnum stellatum* Schreb.

Quellen, Sümpfe häufig. 6—8.

*Hypnum aduncum* Hedwig.

Sümpfe, quellige Orte, auf deutscher Seite nicht selten. *Welkenraet.

*Hypnum vernicosum* Lindb.

Die grüne Form: Kettenis, Rabotrath; die braune: Lontzen, Hauset.

*Hypnum Sendtneri* Schpr.

Moorwiesen unterhalb Hauset.

*Hypnum exannulatum* Gümbel.

Sümpfe, Moore häufig.

*Hypnum exannulatum var. purpurascens.*

Grasiger Theil des Moores auf der Walhorner Haide.

*Hypnum fluitans* Dill.

Sumpfwiesen, Moore nicht selten.

*Hypnum pseudo-stramineum* C. Müll.

Schwimmend in den Torfgruben des Veens.

*Hypnum uncinatum* Hedw.

Nasse Felsen, Coblenz-Schichten. 4—8.

*Hypnum uncinatum var. plumulosum.*

Weidenstämme in den Torfgruben des Veens. 6—8.

*Hypnum filicinum* L.

Nasse Orte, Sumpfwiesen. 5—6.

*Hypnum commutatum* Hedw.

Moorwiesen, quellige Orte im Göhl- und Hohnbachthale. 5—6.

*Hypnum falcatum* Brid.

Moorwiesen unterhalb Hauset.

*Hypnum rugosum* Ehrh.

Haiden, Verneuilli-Schiefer, Stockem, *Membach, *Goë, *Bilstain.

**Hypnum incurvatum* Schrad.

Felsblöcke, Eifler Kalk, Goë. 5—7.

*Hypnum imponens* Hedw.

Auf Torfboden zwischen Sphagnum-Polster, Eupen, am *schwarzen Kreuz.

*Hypnum cupressiforme* L.

Bäume, Felsen, Wälder gemein. 11—3.

*Hypnum cupressiforme var. ericetorum.*

Wiesen Wälder, die gemeinste Form. 11—3.

*Hypnum cupressiforme var. filiforme.*

Am untern Ende junger Eichen. 11—3.

*Hypnum arcuatum* Lindb.

Feuchte Wege, Wiesen nicht selten.

*Hypnum pratense* Koch.

Moorwiese im Langesthal.

*Hypnum molluscum* Hedw.

Felsen. Steine jeder Formation häufig; eine sehr zarte Form im Hohnbachthale. 11—3.

*Hypnum Crista castrensis* L.

Zwischen Blöcken, Calluna im Weeze-, Hill- und *Soorthale.

*Hypnum palustre* L.

Nasse Steine und Felsen, Kalk. 3—6.

*Hypnum cordifolium* Hedw.

Sumpf und Teichränder. 5—6.

*Hypnum giganteum* Schpr.
Sümpfe im Raerener Walde.
*Hypnum cuspidatum* Willd.
Nasse Orte, Sumpfwiesen. 5—6.
*Hypnum Schreberi* Willd.
In Wäldern gemein. 9—11.
*Hypnum purum* L.
Grasige Waldränder, Hecken. 10—2.
*Hypnum stramineum* Dicks.
Quellige Wiesen, Moore nicht selten.
*Hylocomium splendens* Schpr.
Wälder gemein. 4—6.
*Hylocomium brevirostrum* Schpr.
Wälder, Gebüsch, häufig. cfr. 10—3.
*Hylocomium squarrosum* Schp.
Hecken, feuchte Orte. 10—3.
*Hylocomium triquetrum* Schpr.
Wälder, Gebüsch. 10—3.
*Hylocomium loreum* Schpr.
Felsige Wälder, Blöcke häufig. 10—3.

---

## *Bryinae anomalae.*

### *Andreaeae.*

*Andreaea petrophila* Ehrh.
Felsen und Blöcke, Ardennen-Schiefer häufig. 4.
*Andreaea rupestris* Schpr.
Sonnige Blöcke und Felsen des Ardennen-Schiefers. 4.

---

## *Sphagnaceae.*

*Sphagnum acutifolium* Ehrh.
Wälder, feuchte Felsen. 8—9.
*Sphagnum acutifolium forma viride.*
Wälder, Ardennen-Schiefer. 8—9.

*Sphagnum acutifolium forma purpureum.*
Nasse Wiesen, Sümpfe, Kohlensand.
*Sphagnum acutifolium forma roseum.*
Feuchte Felsen, Ardennen-Schiefer.
*Sphagnum acutifolium forma pallescens.*
Moor auf der Walhorner Haide. 8—9.
*Sphagnnm acutifolium forma strictum.*
Wälder auf Ardennen-Schiefer. 8—9.
*Sphagnum acutifolium forma laxum.*
Feuchte Wälder und Felsen. 8—9.
*Sphagnum acutifolium forma plumosum.*
Triefende Felsen im Weeze- und Hillthale. 8—9.
*Sphagnum Girgensohnii* Russow.
Gemein im Herzogenwalde, cfr. Hillthal. 10.
*Sphagnum fimbriatum* Wils.
Flussufer, Torfboden häufig. 8. 9.
*Sphagnum recurvum* Pal. & Boaw.
Feuchte Wälder, Sümpfe häufig. 8—9.
*Sphagnum recurvum var. rubricaule* Warnst.
Holzkörper lebhaft roth; feuchte Abhänge im Geth- und Hillthale.
*Sphagnum cuspidatum* Ehrh.
Sümpfe im Ketteniser Walde. 8—9.
*Sphagnum cuspidatum var. plumosum.*
In den Torfsümpfen des Veens schwimmend.
*Sphagnum squarrosum* Pers.
Wälder, Flussufer.
*Sphagnum teres* Angstr.
Moor auf der Walhorner Haide.
*Sphagnum rigidum* Schpr.
Torfboden des Veens und der Haiden. 8—9.
*Sphagnum rigidum var. compactum.*
Feuchte Haiden, häufiger als Vorige. 8—9.
*Sphagnum Mülleri* Schpr.
Torfboden, vom Veen herab bis an die Stadt, auf der Höhe des ersteren cfr. 8—9.
*Sphagnum subsecundum* Nees.
Nasse Orte sehr gemein. 8—9.

*Sphagnum subsecundum var. contortum.*
Triefende Felsen, Gräben häufig.
*Sphagnum laricinum* R. Spruce.
Moor auf der Walhorner Haide.
*Sphagnum molluscum* Bruch.
Torfige Haiden nicht selten. 8—9.
*Sphagnum cymbifolium* Ehrh.
Nasse Wälder, Gräben, Torfboden.

---

# Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten[1]).

Von

Dr. Hermann Müller,
Oberlehrer an der Realschule zu Lippstadt.

II.

(Hierzu Tafel II u. III.)

## Cruciferae.

441. *Cochlearia Armoracia* L. Besucher (in meinem Garten):

A. Coleoptera *Malacodermata:* 1) Malachius bipustulatus F. Antheren fressend *Nitidulidae:* 2) Meligethes sp., in grösster Zahl in den Blüthen B. Diptera *Bibionidae*: 3) Bibio hortulanus F. auf den Blüthen herumkriechend, ohne Honig zu finden. *Empidae:* 4) Empis punctata F. sgd. *Muscidae*: 5) Scatophaga merdaria F. sgd. 6) Sepsis sp. *Syrphidae:* 7) Syritta pipiens L. sgd. und Pfd. C. Hymenoptera *Apidae*: 8) Andrena albicans K. ♀ sgd. u. Pfd. 9) Halictus zonulus Sm. ♀ sgd. *Ichneumonidae*: 10) mehrere Arten, nach Honig suchend.

442. *Thlaspi arvense* L. (Fig. 32. 33.) Staubgefässe und Stempel sind gleichzeitig zur Reife entwickelt. Alle Staubgefässe kehren ihre pollenbedeckte Seite der Blüthenmitte zu. Die vier längeren stehen ziemlich nahe um die Narbe herum, in gleicher Höhe mit derselben oder sie noch etwas überragend, sie bewirken daher bei ausbleidendem Insektenbesuche fast unausbleiblich Selbstbefruchtung. Die beiden kürzeren Staubgefässe stehen tiefer

1) Siehe Jahrgang 1878 dieser Verhdlg. S. 279—323.

als die Narbe und sind weiter von derselben abgerückt; sie dienen daher nur der Kreuzung bei eintretendem Insektenbesuche. Jeder der beiden kürzeren Staubfäden ist an seiner Wurzel jederseits mit einer grünen fleischigen Anschwellung (n, Fig. 32) versehen, welche Honig absondert. In jedem der vier Winkel zwischen je einem kürzeren und einem längeren Staubfaden befindet sich daher bei sonnigem Wetter ein Honigtröpfchen.

Die längeren Staubgefässe würden daher eine für Herbeiführung der Kreuzung durch honigsaugende Insekten günstigere Stellung haben, wenn jedes von ihnen eine halbe Umdrehung nach dem benachbarten kürzeren Staubgefäss hin gemacht hätte. Damit wäre aber zugleich die bei ausbleibendem Insektenbesuch von selbst erfolgende Selbstbefruchtung erschwert. Und diese ist bei so unscheinbaren Blüthen ein durchaus unentbehrlicher Nothbehelf, so oft die Kreuzung ausbleibt. In der That ist der Insektenbesuch von *Thlaspi arvense*, wie sich bei der Kleinheit seiner Blüthen erwarten lässt, ein sehr spärlicher. Ich überwachte es in Thüringen Mitte April 1873 andauernd bei schönem Wetter und beobachtete folgende Besucher:

A. Diptera *Muscidae*: 1) Anthomyia spec. ♀ 2) Pollenia rudis B. Hymenoptera: 3) Apis mellifica L. ♀ sgd. 4) Andrena parvula K. ♀ sgd. u. Psd.

(85b) *Teesdalia nudicaulis* R. Br. (S. 135 bis 137). Ich habe dieses auf Sandäckern bei Lippstadt gemeine Pflänzchen an sonnigen April- und Maitagen noch wiederholt auf seine natürliche Befruchtung untersucht und ausser den bereits auf S. 135 u. 136 meines Werkes über Befruchtung der Blumen veröffentlichten Insekten noch folgende als Kreuzungsvermittler desselben beobachtet:

A. Hymenoptera *Apidae*: 11) Halictus morio F. ♀ 12) H. flavipes K. ♀ 13) H. Smeathmanellus K. ♀ 14) H. nitidiusculus K. ♀ 15) H. lucidulus Schenck ♀ 16) H. sexstrigatus Schenk. ♀ Mehrere dieser kleinen an Teesdaliablüthen beschäftigten Bienen sah ich beim Einsammeln, während ich sie zwischen zwei Fingern hielt, durch Pollen gelbgefärbten Honig ausspeien. Sie saugen also Honig und fressen Pollen. Ausserdem sammeln sie Pollen mit ihren Fersenbürsten ein. C. Diptera *Empidae*: 17) *Empis* spec. sgd. *Muscidae*: 18) Onesia floralis R. D. Pfd. 19) Sarcophaga carnaria L. ♀ *Bibi-*

*onidae*: 20) Bibio laniger Mgn. sgd. in Mehrzahl. Auch Ameisen, namentlich Lasius niger L. ☿ und Formica fusca L. ☿ finden sich nicht selten auf den Blüthen ein, um Honig zu lecken. Ihre Gewohnheit, andauernd an denselben Blüthen zu sitzen, macht sie aber als Kreuzungsvermittler ziemlich untauglich.

(86). *Hesperis matronalis* L. Besucher: Diptera *Syrphidae:*

3) Eristalis nemorum L. Pfd. Tekl., Bo. 6) Rhingia rostrata L. sgd. u. Pfd. N. B. 5/7. 75. Eine Schildwanze, Strachia oleracea L., fand ich wiederholt auf Blättern und Blüthen dieser Blume, sowohl einzeln als in Paarung. Ich sah sie jedoch nie Blumennahrung geniessend.

443. *Hesperis tristis* L. Nachtviole (Nature Vol. XII. p. 190, 191. Fig. 65—70.)

Die Farbe der Blumenblätter (schmutzig grüngelb mit einem Netze zarter, schmutzig purpurfarbener Adern) sticht so wenig von dem Grün des Stengels und der Blätter ab, dass die Blüthen trotz ihrer für Cruciferen ungewöhnlichen Grösse (die abstehenden Lappen der Blumenblätter sind 14 bis über 20 mm lang bei 3 bis $5^1/_2$ mm Breite!) nur sehr wenig in die Augen fallen; auch ihr Duft ist bei Tage unmerklich; Insektenbesuch wird ihnen daher bei Tage kaum zu Theil. Des Abends dagegen verbreiten sie kräftigen Wohlgeruch und kennzeichnen sich dadurch auf das bestimmteste als der Befruchtung durch Abend- und Nachtfalter angefasst. Da ihre grossen Blumenblätter ihnen nun zur Anlockung erst recht unnütz sind, so lassen sich ihre Eigenthümlichkeiten überhaupt nur durch die Annahme erklären, dass ihre Stammeltern Tagblumen gewesen sind und als solche — grosse, lebhaft gefärbte Blumenblätter erlangt haben, die erst mit dem Uebergang zur Nachtblüthigkeit der Wirkung der Naturauslese sich entzogen und ihre Missfarbigkeit erlangt haben.

Die schmalen 11—15 mm langen Kelchblätter sind in ihrem untersten Theile schwach auswärts gebogen, so dass man zwischen ihnen hindurch sehen kann, die obersten zwei Drittel derselben schliessen dagegen so dicht an einander und halten die Stiele der Blumenblätter (die sogenannten Nägel) so dicht umschlossen, dass zu Anfang der Blüthezeit zwischen den Geschlechtsorganen bloss ein oder

zwei enge, nur Schmetterlingsrüsseln bequem zugängliche Durchgänge zum honigführenden Blüthengrunde frei bleiben. Im Eingange der Blüthe stehen jetzt, die pollenbedeckten Seiten der Blüthenmitte zugekehrt, die vier längeren Staubgefässe, ein wenig (höchstens 2 mm) unter ihrem unteren Ende die gleichzeitig zur Reife entwickelte Narbe. Diese ist in der Richtung von einem kürzeren Staubgefässe zum anderen in die Länge gezogen, durch einen Längseinschnitt in zwei Lappen getheilt und mit beiden schmalen Enden abwärts gekrümmt. Die beiden kürzeren Staubgefässe stehen, ebenfalls ihre pollenbedeckte Seite der Blüthenmitte zukehrend, so dicht unter der Narbe, dass ihr oberster Theil mit dem herabgebogenen Narbenende etwa in gleiche Höhe zu liegen kommt und demselben in einer Entfernung von noch nicht 1 mm gegenüber steht. Die ein oder zwei engen Durchgänge, welche zu Anfang der Blüthezeit frei bleiben, führen grade zwischen Narbenende und kurzem Staubgefäss hindurch in den honighaltigen Blüthengrund, so dass eindringende Schmetterlingsrüssel immer mit einer Seite die Narbe, mit der entgegengesetzten die pollenbedeckte Seite eines Staubgefässes streifen und daher, sobald sie einmal ringsum mit Pollen behaftet sind, beim Besuche neuer Blüthen regelmässig Kreuzung bewirken.

Die Honigabsonderung ist reichlich genug, um die einmal angelockten Nachtfalter zu immer erneuten Besuchen zu veranlassen. Denn zwei sehr stark entwickelte grüne fleischige Anschwellungen an der Innenseite der Basis der kürzeren Staubfäden sondern eine solche Menge wasserklarer süsser Flüssigkeit ab, dass man die beiden Winkel zwischen der Basis je eines kürzeren Staubfadens, derjenigen der beiden benachbarten längeren und dem Stempel ganz mit derselben ausgefüllt findet, und zwar, wenn des Nachts kein Schmetterlingbesuch stattfand, auch noch am nächsten Tage.

Trotzdem ist, in Folge der Unsicherheit der Witterung, die Kreuzung dieser Blume durch Nachtsschmetterlinge so wenig gesichert, dass sie des Nothbehelfs der Selbstbefruchtung nicht entbehren kann. Bleibt Kreuzung aus, so rückt die Narbe, von dem weiter wachsenden Ova-

rium gehoben, zwischen den vier längern Staubgefässen empor und behaftet sich reichlich mit deren Pollen. Auch führt diese regelmässig erfolgende spontane Selbstbefruchtung, wie ich durch den Versuch festgestellt habe, zur Bildung zahlreicher entwickelungsfähiger Samenkörner.

Bei dieser Crucifere haben also die längeren und kürzeren Staubgefässe auffallend verschiedene Funktionen. Die vier längern halten in der jungen Blüthe unberufene Gäste vom Zutritt zum Honige ab, indem sie mit ihren Staubbeuteln den Blütheneingang verstopfen und tragen mit ihren Staubfäden dazu bei, die eindringenden Schmetterlingsrüssel auf dem rechten Wege weiterzuführen; in älteren Blüthen bewirken sie, wenn Kreuzung ausgeblieben ist, unausbleiblich Selbstbefruchtung. Die beiden kürzeren Staubgefässe dagegen dienen ausschliesslich der Kreuzung durch besuchende Nachtschmetterlinge.

Meine Tochter Agnes hat an einigen milden Maiabenden folgende Kreuzungsvermittler der Nachtviole beobachtet und eingesammelt: 1) Plusia gamma L. (Rüssellänge 15—18 mm) häufig. 2) Hadena spec. (11 mm) 3) Dianthoecia conspersa W. V. (13 mm) 2 Exemplare 4) Jodis lactearia L. 5) Botys forficalis L. 3 Exemplare.

(87). *Sisymbrium Alliaria* Scop. (S. 137. 138). Weitere Besucher:

A. Hymenoptera *Apidae*: 8) Andrena nitida K. ♀ sgd. B. Diptera *Empidae:* 9) Empis punctata F. (digramma Fallen) sgd. 10) E. nigricans Fallen sgd., häufig. *Muscidae*: 11) Sepsis spec. *Bibionidae*: 12) Dilophus vulgaris Mgn. ♂, den Kopf in die Blüthe steckend, wiederholt beobachtet. C. Coleoptera *Dermestidae*: 13) Byturus fumatus F. Pollen verzehrend und sich auch zu den Nektarien drängend, ebenso wie Meligethes und von Fliegen Rhingia rostrata, sehr häufig.

(88.) *Sisymbrium officinale* Scop. (S. 138). Weitere Besucher:

A. Hymenoptera *Apidae*: 4) Halictus morio F. ♂ sgd. 16/7 75. NB. C. Diptera *Muscidae*: 5) Anthomyia spec. Pfd. 20/7. 75. *Syrphidae*: 6) Ascia podagrica F. Pfd. in Menge 20/7 75. N. B.

444. *Sisymbrium Thalianum* Gaud.

Die Honigabsonderung dieser Art weicht von derjenigen von S. Alliaria und officinale wesentlich ab. Bei ihr findet sich nämlich an der Aussenseite der Wurzel jedes der 6 Staubgefässe ein Nektarium in Form eines grünen

fleischigen Knötchens; die Nektarien der 4 längeren Staubgefässe existiren aber blos noch als sehr kleine rudimentäre Organe; die der kürzeren sind vielmal grösser und sondern eine wasserklare süsse Flüssigkeit ab, die sich in einer kleinen Aussackung des darunterstehenden Kelchblattes sammelt.

Alle Staubgefässe sind mit dem Stempel gleichzeitig entwickelt und mit der pollenbedeckten Seite diesem zugekehrt; die zwei kürzeren stehen erheblich tiefer als die Narbe und dienen daher ausschliesslich der Kreuzung durch Vermittlung der den Honig saugenden Insekten; die 4 längeren umschliessen die Narbe und bewirken bei ausbleibender Kreuzung unausbleiblich Selbstbefruchtung. Da die Blüthen sehr klein und unansehnlich sind und in Folge dessen nur sehr spärlich von Insekten besucht werden, so ist spontane Selbstbefruchtung die vorwiegende Fortpflanzungsart. Als Besucher beobachtete ich bei Lippstadt im Monat Mai und Juni 1873:

A. Coleoptera: *Curculionidae:* 1) Ceutorhynchus spec., (nur 1 mal) *Mordellidae:* 2) Anaspis rufilabris Gylh. *Nitidulidae:* 3) Meligethes B. Diptera: *Empidae*: 4) Empis vernalis Mgn. sgd. *Syrphidae*: 5) Ascia podagrica F. Pfd. 6) Rhingia rostrata sgd. C. Hymenoptera: *Apidae:* 7) Apis mellifica L. ☿ sgd., aber nur einige Blüthen probeweise.

Während die Honigbiene, einmal orientirt, sich andauernd an dieselbe Blumenart zu halten pflegt, kann man sie, wenn sie ihren ersten Ausflug macht, unmittelbar nach einander sehr verschiedene Blumen besuchen sehen. So sah ich das hier in Rede stehende Exemplar am 18/5. 73 auf einem Unkrautacker der Reihe nach an Veronica hederaefolia, Lithospermum arvense, Sisymbrium Thalianum und Viola tricolor var. arvensis sgd., an jedem der 3 ersten nur einige Blüthen, am letzten dann andauernd.

445. *Erysimum cheiranthoides* L. Hier finden sich 2 rudimentäre Nektarien aussen zwischen den Wurzeln je zweier längeren Staubfäden und zwei thätige Nektarien an der Innenseite der Wurzel der beiden kürzeren. Der von letzteren abgesonderte Honig füllt jederseits den Winkel zwischen dem kürzern Staubfaden, den beiden benachbarten längern und dem Ovarium aus. Alle Staubgefässe kehren

ihre pollenbehaftete Seite der Blüthenmitte zu, die kürzern biegen sich zurück, machen dadurch den Zugang zum Honig frei und dienen, wie bei der vorigen Art, der Kreuzung durch Vermittlung der honigsaugenden Insekten; die 4 längern umgeben auch hier die Narbe und sichern bei ausbleibender Kreuzung spontane Selbstbefruchtung. Besucher:

Hymenoptera: *Apidae:* 1) Panurgus calcaratus Scop. sgd. 18/6 76. N. B.

446. *Camelina sativa* Crntz. Besucher:

Lepidoptera: *Rhopalocera:* Epinephele hyperanthus L. sgd. Thür. 9/7 73.

(89.) *Capsella bursa pastoris* Moench. (S. 138.) Weitere Besucher:

A. Diptera: *Syrphidae*: 3) Syritta pipiens L. sgd. u. Pfd. 1/6 73. 9) Chrysotoxum bicinctum Pz. Pfd. 29/6. 75. NB. B. Coleoptera: *Mordellidae:* 10) Anaspis rufilabris Gylh., den Kopf in die Blüthe steckend. C. Hymenoptera: *Sphegidae:* 11) Sapyga clavicornis Sh. (prisma F.) 16/5. 73. NB. *Apidae:* 12) Prosopis pictipes Nyl. ♂ daselbst. 13) Pr. signata Nyl. ♂ daselbst D. Lepidoptera: *Microl:* 14) Adela violella Tr. (18/5. 73). sgd. E. Thysanoptera: 15) Thrips häufig.

(90.) *Lepidium sativum* L. (S. 139). Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: 27) Prosopis signata Nyl. ♂ sgd. 6/73. NB.

(91.) *Brassica oleracea* L. Weitere Besucher:

Hymenoptera. *Apidae*: 9) Osmia rufa L. ♂ sgd. 10) Halictus morio F. ♀ Psd. u. sgd. 11) Andrena fulvescens Sm. ♀ Psd. Alle drei 7/5. 73. N. B.

477. *Brassica Napus* L. Besucher: (6/73) NB.:

A. Diptera: *Empidae:* 1) Empis tesselata F. sgd. B. Hymenoptera: *Apidae:* 2) Andrena parvula K. ♀ 3) Halictus Smeathmanellus K. ♀ sgd. u. Psd.

(92.) *Sinapis arvensis* L. (S. 140). Weitere Besucher: (Juni 73.)

A. Diptera: *Conopidae:* 10) Dalmannia punctata F. sgd. einzeln. 11) Myopa buccata L. sgd. einzeln. *Empidae*: 12) Empis spec. sgd. *Muscidae:* 13) Lucilia spec. Pfd. 14) Scatophaga merdaria F. Pfd. 15) Sc. stercoraria L. Pfd. *Syrphidae*: 16) Chrysogaster Macquarti Loew. Pfd. 17) Eristalis pertinax Scop., nicht selten, (2) E. arbustorum L. zahlreich. 18) E. sepulcralis L. mehr vereinzelt, alle drei sgd. u. Pfd. 19) Syritta pipiens L. Pfd. B. Hymenoptera:

*Apidae*: 20) Halictus sexnotatus K. ♀ sgd., einzeln. 21) H. sexsignatus Schenck ♀ sgd., einzeln. 22) H. malachurus. K. ♀ sgd. u. Psd., einzeln (5) H. leucozonius K. ♀ sgd. 23) Andrena cingulata F. ♂ sgd. 2 Exemplare. 24) A. albicrus K. ♂ sgd., in Mehrzahl. 25) H. dorsata K. ♀ sgd. u. Psd. 26) Bombus lapidarius ♀ sgd. (7) Apis mellifica L. ☿ sgd. häufig. 27) Chelostoma nigricorne. Nyl. ♂ sgd. 7/75. N. B. 28) Nomada pallescens. H. Sch. ♀ sgd. häufig (14 Exemplare eingesammelt, nur ♀.) 29) Prosopis confusa Nyl. ♀ 30) Pr. armillata. Nyl. ♂, beide einzeln, sgd. u. Psd. C. Coleoptera: *Cerambycidae:* 31) Strangalia nigra L. 32) Leptura livida F., beide Antheren fressend. *Lamellicornia:* 33) Phyllopertha horticola L. Blüthentheile abweidend. *Nitidulidae*: 34) Meligethes häufig. *Cistelidae*: 35) Cistela murina L. D. Lepidoptera: (9.) Euclidia glyphica L. sgd. (Rüssellänge 7 mm) E. Hemiptera: 36) Strachia ornata, Blüthentheile anbohrend u. sgd. 6/73. N. B.

(93.) *Raphanus Raphanistrum* L. (S. 140.) Besucher: (Mai, Juni 73):

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. u. Psd. in grosser Zahl 2) Bombus senilis Sm. ♀ sgd. 3) B. muscorum L. ♀ sgd. 4) Halictus flavipes F. ♀ sgd. (sich tief in die Blüthe zwängend). 5) H. Smeathmanellus K. ♀ sgd. *Tenthredinidae*: 6) Cephus spinipes Pz., einzeln in den Blüthen. B. Diptera: *Syrphidae:* 7) Rhingia rostrata L. sgd. u. Psd. häufig. 10) Syrphus ribesii L. Pfd. 11) Syritta pipiens L. Pfd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 12) Coenonympha pamphilus L. sgd.

## Resedaceae. (S. 142).

(94.) *Reseda odorata* L. (S. 142. Fig. 43) Weitere Besucher:

Hymenoptera *Apidae*: Andrena nigroaenea K. ♀ 18/5 73.

(95.) *Reseda luteola* L. (S. 143.) Weitere Besucher:

Hymenoptera *Apidae*: 4) Andrena nigroaenea K. ♀ sgd. in Mehrzahl. Thür. 7/73. 5) Prosopis signata Pz. ♀ 26/8 73. N. B. Coleoptera *Curculionidae*: 6) Urodon rufipes F. 7) U. conformis Suffr. beide an den Blüthen herumkriechend 26/6 73. N. B.

(96.) *Reseda lutea* L. (Thüringen, Juli 73.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera *Sphegidae*: 5) Entomognathus brevis v. d. L., einzelne ♀ und zahlreiche ♂ sgd. 6) Diodontus tristis v. d. L. ♀ einzeln. *Apidae:* 7) Apis mellifica L. ♀ sgd. u. Psd. 8) Halictus spec. ♀ sgd. 9) Prosopis pictipes Nyl. ♀ sgd. 10) Pr. signata Pz. ♀

♂ sgd., sehr zahlreich: *Ichneumonidae*: 11) unbestimmte Arten, vergeblich nach Honig suchend. *Formicidae*: 12) Lasius niger L. ☿ desgl. B. Diptera *Muscidae:* 13) Ulidia erythrophthalma Mgn. desgl. C. Coleoptera *Curculionidae:* 14) Baridius abrotani Sch., 1 Exemplar, desgl. 15) Urodon rufipes F. desgl. *Mordellidae:* 16) Anaspis rufilabris Gylh.

## Violaceae. (S. 145.)

(98.) *Viola tricolor.* (Nature Vol. IX. p. 44—46. Fig. 15—22.)

Ich habe bei Lysimachia vulgaris, Euphrasia officinalis und Rhinanthus crista galli das Nebeneinander-Vorkommen von zweierlei Stöcken mit verschiedener Bestäubungseinrichtung nachgewiesen. Die einen haben augenfälligere Blumen und in Folge dessen reichlicheren Insektenbesuch; sie haben sich so ausschliesslich der Kreuzung durch die besuchenden Insekten angepasst, dass ihnen die Möglichkeit, sich durch spontane Selbstbefruchtung fortzupflanzen, verloren gegangen ist. Die anderen haben unansehnlichere Blüthen und in Folge dessen unzureichenden Insektenbesuch; sie befruchten sich bei ausbleibendem Insektenbesuche regelmässig selbst, lassen jedoch stets die Möglichkeit der Kreuzung offen. In demselben Falle befindet sich *Viola tricolor.* Eine kleinblumige Abart derselben (var. *arvensis*) ist hier überall in Gärten, an Hecken und auf Feldern als Unkraut verbreitet. Alle Blumenblätter ihrer kleinen Blüthen sind weiss, nur das unterste ist am Grunde orangegelb. Eine grossblumige Abart findet sich bei Lippstadt hie und da auf Aeckern.

Die Blumenblätter derselben sind unmittelbar nach dem Aufblühen meist ebenso gefärbt und oft nicht grösser als bei der var. *arvensis*; sie wachsen aber nachträglich zur mehrfachen Grösse heran und färben sich violett oder blau. Wenn man die Blüthen der grossblumigen Abart nicht in ihrer Entwickelung verfolgt, wird man daher leicht zu dem Irrthum verleitet, als ob beiderlei Blüthenformen an demselben Stocke vorkämen[1]).

1) Siehe H. Müller, Befruchtung S. 145.

Eine noch grossblumigere, in der Färbung höchst variable Abart des Stiefmütterchens wächst in grösster Menge auf Aeckern bei Liesborn (1 Meile von Lippstadt). Der verschiedenen Augenfälligkeit dieser Abänderungen entspricht die Reichlichkeit ihres Insektenbesuches. An der kleinblumigen Abänderung kommen zwar vielleicht ebenso mannigfaltige Insektenarten vor wie an den grossblumigen, aber nur selten und in vereinzelten Exemplaren, die sich überdies auf den Besuch einiger weniger Blüthen beschränken. An der grossblumigen Abart bei Liesborn dagegen sah ich in einer einzigen sonnigen Stunde zahlreiche Kreuzungsvermittler andauernd in emsiger Thätigkeit.

Dieser verschiedenen Reichlichkeit des Insektenbesuches entsprechend haben sich die grossblumigen Varietäten des Stiefmütterchens ausschliesslicher Kreuzung durch ihre regelmässigen Besucher, die kleinblumige var. *arvensis* hat sich dagegen unausbleiblicher spontaner Selbstbefruchtung, bei offen gehaltener Möglichkeit der Kreuzung durch gelegentlich doch einmal sich einfindende Gäste, angepasst. Beiderlei Formen zeigen daher folgende wesentliche Unterschiede: 1) der kugelige Narbenkopf, der bei beiden Arten gegen die Unterlippe gedrückt ist, kehrt bei den grossblumigen Formen seine Oeffnung nach aussen, so dass aus dem Antherenkegel herausfallende Pollenkörner nicht von selbst in diese Oeffnung gelangen können, bei der keimblumigen var. *arvensis* dagegen nach innen, so dass von selbst Pollenkörner in dieselbe hineinfallen.

2) Bei den grossblumigen Formen ist der untere Rand der Narbenöffnung mit einem lippenförmigen Anhange versehen, welcher den aus dem honighaltigen Sporn sich zurückziehenden Insektenrüssel verhindert, die Blüthe mit ihrem eigenen Pollen zu befruchten und von dem eindringenden, bereits mit fremdem Pollen behafteten Insektenrüssel diesen Pollen abstreift, wodurch Selbstbefruchtung ebenso verhindert als Kreuzung unausbleiblich gemacht wird. Bei *V. arvensis* fehlt dieser lippenförmige Anhang. Auch bei eintretendem Insektenbesuche ist daher Selbstbefruchtung nicht verhindert, obschon auch Kreuzung möglich.

3) Bei den grossblumigen Formen fallen von selbst

erst dann Pollenkörner aus dem Antherenkegel, wenn die Blüthe seit mehreren Tagen völlig entwickelt ist; bei der kleinblumigen Form dagegen fällt oft schon vor dem Aufblühen, spätestens kurze Zeit nach demselben, eine grosse Zahl Pollenkörner aus dem Antherenkegel in die Narbenhöhle und treibt hier lange Schläuche, so dass Kreuzung hier oft nur durch die überwiegende Wirkung des fremden Pollens, wenn er auch erst nachträglich in die Narbenhöhle gelangt, ermöglicht zu sein scheint.

4) Schützt man beiderlei Formen durch Ueberstülpen eines feinen Netzes gegen Insektenzutritt, so verwelken die Blüthen der *var. arvensis* nach 2 bis 3 Tagen, nachdem sie sämmtlich dicke Samenkapseln angesetzt haben, deren Samenkörner, wie ich durch Aussaatversuche weiss, völlig entwicklungsfähig sind. Die Blüthen der grossblumigen Varietäten bleiben dagegen 2 bis 3 Wochen lang völlig frisch und welken endlich meist ohne Kapseln anzusetzen. Nur ausnahmsweise habe ich auch von ihnen einige kleine Kapseln erhalten, deren Samenkörner aber, im nächsten Frühjahre ausgesät, nicht aufgegangen sind.

### A. Kreuzungsvermittler der grossblumigen *Viola tricolor.*

Auf einem mit grossblumigen Stiefmütterchen dicht bestandenen Acker bei Liesborn sah ich am sonnigen Nachmittage des 4. Mai 1877 folgende Bienen sämmtlich in einer grösseren Zahl von Exemplaren honigsaugend und Kreuzung vermittelnd an diesen Blumen beschäftigt:

1) *Apis mellifica* L. ☿ (6)[1]) saugt stets in umgekehrter Stellung, von oben her. Oft fliegt sie in gewöhnlicher Stellung an und dreht sich dann erst um.

2) *Bombus lapidarius* L. ☿, (12—14) sehr zahlreich, und 3) *B. terrestris* L. ♀, (7—9), in Mehrzahl, hingen meist von unten an den Blüthen, die sich unter ihrer Last herabgezogen hatten, und drehten sich so, dass

---

1) Die hinter den Namen eingeklammerten Zahlen bedeuten die Rüssellängen in mm.

sie ihren Rüssel beim Hineinstecken in den Sporn nicht aufwärts, sondern abwärts (auf den Leib der Hummel bezogen) zu biegen brauchten. Eine *B. lapidarius* ♀ sah ich erst mehreremale in der ihr unbequemeren Stellung; nachdem sie sich aber überzeugt hatte, wie es besser ging, saugte sie nun alle folgenden Blüthen in derselben Weise an.

4) *B. hortorum* L. ♀ (18—21) umfasst mit den Vorderbeinen die Blüthe von hinten und saugt, indem sie ein Stück ihres langen Räthsels von unten, in der den kurzrüsseligen Hummeln sehr unbequemen Stellung, in den Sporn steckt.

5) *Anthophora pilipes* F. ♀ (19—21) machte es ebenso.

B. Als Besucher der kleinblumigen *var. arvensis* beobachtete ich im Mai 1873 auf einem Unkrautacker, den ich mehrmals bei sonnigem Wetter stundenlang ins Auge fasste, folgende Insekten in einzelnen Exemplaren:

A. Lepidoptera: 1) Pieris rapae L. (12) sgd., wiederholt. 2) P. napi L. (11) sgd., wiederholt 3) Polyommatus dorilis Hfn. sgd. einmal B. Hymenoptera: *Apidae:* 4) Apis mellifica L. ☿ (6) andauernd sgd., (schon von Sprengel beobachtet) 5) B. hortorum L. ♀ (18—21) andauernd sgd., obgleich sich jede Blüthe unter ihrem Gewichte niederzieht. 6) B. Rajellus Ill. ♀ (10 mm) dasselbe Exemplar einige Blüthen von Viola tricolor v. arvensis und einige von Lamium purpureum sgd. 7) B. muscorum L. ♀ (10—14) ohne Unterschied die ungefähr gleich grossen und gleich gefärbten Blüthen von Lithospermum arvense und V. tricolor var. arvensis sgd., dagegen an anderen Blumen (Capsella bursa pastoris, Valerianella olitoria, Myosotis versicolor) vorüber fliegend. 8) Osmia rufa L. (7—9) ♂ ein einziges mal flüchtig sgd. C. Diptera: *Syrphidae:* 9) Rhingia rostrata (11—12) mehrere Exemplare sgd. D. Coleoptera: 10) Meligethes, in die Blüthen kriechend.

(99). *Viola odorata* L. (S. 145, 146). Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (1) Apis mellifica L. ☿. Manche Exemplare schienen nur mit grosser Mühe zum Honig zu gelangen. Sie bleiben andauernd am Besuche der Veilchen, strampeln sich aber an jeder einzelnen Blüthe tüchtig ab (vielleicht Psd.?) Thür. 14/4. 73. (4) B. lapidarius ♀ saugt von oben her. (6) Osmia rufa L. ♀ ♂ sgd. 2/4 76. N. B. 10) Osmia cornuta Latr. ♀ sgd., bald von oben, bald von der Seite kommend. 11) Halictus cylindricus F. ♀, ein Stückchen in die Blüthe kriechend und vergeblich nach Honig

suchend. 12) Andrena fulva Schr. ♀ desgl. C. Lepidoptera: (8) Vanessa cardui L. sgd., sehr zahlreich, andauernd auf den Veilchen verweilend, oft sich ganz auf der Blüthe herumdrehend. D. Coleoptera: 13) Meligethes, in die Blüthen kriechend.

(101.) *Viola canina* L. Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 7) Bombus terrestris L. ♀ sgd. Thür. 17/8. 73. B. Diptera: *Bombylidae*: 8) Bombylius discolor Mgn., mehrere Blüthen nach einander besuchend, jedoch den Rüssel so wenig tief hineinsteckend, dass sie gewiss nicht zum Honig gelangen konnte.

## Cistaceae. (S. 147.)

(102.) *Helianthemum vulgare* L. (Thür. Juli 73.) Besucher:

A. Diptera: *Syrphidae:* 12) Chrysotoxum fasciolatum. Mgn. Pfd. 13) Merodon aeneus Mgn. Pfd. B. Hymenoptera: *Apidae:* 14) Prosopis annularis. Sm. ♀ Pfd. C. Coleoptera: *Buprestidae:* 15) Anthaxia nitidula L. 16) A. quadripunctata L. *Cucurlionidae*: 17) Spermophagus cardui Schh. (Pfd.?) *Malacodermata:* 18) Dasytes flavipes F. Pfd. *Mordellidae:* 19) Mordella aculeata L., wohl nur vergeblich suchend. *Oedemeridae:* 21) Oedemera virescens L. Pfd. D. Lepidoptera: 21) Melitaea Athalia Esp. versucht flüchtig zu saugen.

## Cucurbitaceae. (S. 148, 149.)

(103.) *Bryonia dioica* Jacq. Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 14) Halictus morio F. ♂ sgd. 5/7. 75. N. B. 15) H. cylindricus ♀ sgd. daselbst. D. Diptera: *Empidae*: 16) Empis livida L. ♀ sgd. *Syrphidae:* 17) Ascia podagrica F. Pfd. 18) Syrphus balteatus Deg. Pfd. Als Kreuzungsvermittler kommen diese Fliegen nicht in Betracht, da ich sie nur an ♂ Blüthen beobachtete.

## Saliceae. (S. 149.)

(104.) *Salix cinerea* L., *Caprea* L., *aurita L.* u. a. Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 87) Psithyrus vestalis Fourcr. ♀ sgd. 88) Nomada lateralis Pz. ♀ ♂ sgd. 89) N. pallescens H. Sch. sgd. 90) N. Fabriciana L. ♂ (notata K.) sgd. 91.) N. furva Pz. (minuta F.) ♂ sgd. (18) Andrena apicata Sm. ♂ ♀ 92) A. fasciata Wesm. ♂ 93) A. fulva Schr. ♂ 30/3 73. N. B. 94) A. fulvida Schck.

♀ 95) A. nigriceps K. ♂ 96) A. ruficrus Nyl. ♀ ♂ sgd. u. Pfd. 97) A. lepida Schenck. ♂ sgd. 98) A. fuscipes K. (pubescens K.) ♂ sgd. 99) Halictus flavipes F. ♀ sgd. u. Pfd. 100) H. nitidiusculus K. ♀ 101) H. minutus K. ♀ 102) H. malachurus K. ♀ 103) H. sexstrigatus Schenck. ♀ sgd. u. Pfd. 104) Osmia rufa ♂ ♀ sgd. *Formicidae*: 105) Lasius fuliginosus Latr. ☿ hld. B. Diptera: *Bibionidae:* 106) Dilophus vulgaris Mgn. häufig. *Muscidae*: 107) Exorista spec. 108) Pollenia vespillo F. sgd. u. Pfd. 109) Gonia ornata Mgn. sgd. *Syrphidae:* 110) Eristalis aeneus Scop. sgd. u. Pfd. 111) Syrphus corollae F. desgl. 112) Cheilosia urbana Mgn. desgl. C. Coleoptera: *Elateridae:* 113) Corymbites castaneus L. D. Lepidoptera: *Microl:* 114) Adela cuprella H. ♂ ♀ (teste Speyer) L.; Tekl. Bo.

448. *Salix fragilis* L., (Jena 17/5. 75. H. M.) Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. u. Pfd. 2) Andrena parvula K. ♀ desgl. 3) Halictus maculatus K. ♀ desgl. *Formicidae:* 4) Formica rufa L. ☿ hld. B. Coleoptera: *Oedemeridae*: 5) Oedemera coerulea L. hld. *Nitidulidae:* 6) Meligethes spec. hld.

449. *Salix amygdalina* L., (Lippstadt 15/5. 73). Besucher:

A. Hymenoptera. *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. u. Psd. zahlreich. 2) Andrena albicrus K. ☿ sgd. 3) A. spec. ♂ sgd. B. Diptera: *Bibionidae:* 4) Dilophus vulgaris Mgn. ♀ ♂ häufig. *Empidae:* 5) Empis opaca F. sgd.

An *Populus pyramidalis* Raz. sah ich am 14. April 1873 bei Eischleben in Thüringen Tausende von Honigbienen mit Pollensammeln beschäftigt, so dass sie die Luft mit lautem Gesumm erfüllten.

## Hypericaceae. (S. 150.)

(150.) *Hypericum perforatum* L. (S. 150, 151.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 28) Bombus Rajellus Ill. ♀ Psd. 23/7. 73. b. Oberpf. 20) Andrena fulvicrus K. ♀ Psd. 13/7. 75. N. B. 30) Halictus cylindricus K. ♀ Psd. 31) H. malachurus K. ♀ Psd. 32) H. morio K. ♀ Psd.; alle drei 7/73. N. B. 33) Cilissa melanura Nyl. ♀ Psd. 23/7. 73. b. Oberpf. B. Diptera: *Bombylidae*: 34) Anthrax flava Mgn. flog summend auf die Blüthen und stand auf denselben, mit den Beinen sie nur leicht berührend und die lebhafte Flügelbewegung fortsetzend: so griff sie fast freischwebend, mit den Vor-

derbeinen in rasch hin- und herreibender Bewegung in die Staubgefässe hinein, wobei sie auch den Rüssel merklich ausreckte. Sie schien mir hiernach Pollen zu fressen; leider entwichte sie mir, so dass ich die Frage, ob sie es wirklich that, nicht durch Untersuchung des Darminhaltes zu entscheiden vermochte. 10/7. 73. Thür. 35) Anthrax maura L. daselbst. *Syrphidae:* (14) Eristalis arbustorum L. Psd. 23/7. b. Oberpf. (17) Syrphus balteatus Deg. Pfd. 8/73, C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 36) Melitaea Athalia Esp. mit der Rüsselspitze im Blüthengrunde umhertastend, vielleicht anbohrend. 37) Pieris rapae L. desgl.

450. *Hypericum tetrapterum* L. Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ Psd. Fichtelgeb. 27/7. 73. 2) Bombus terrestris L. ♀ ☿ Psd. daselbst. B. Diptera: *Muscidae:* 3) Aricia incana Wiedem. u. 4) A. vagans Mgn. Pfd. häufig, L. 12/8. 73. *Syrphidae:* 5) Syrphus balteatus DeG. Pfd. daselbst. C. Coleoptera: *Nitidulidae:* 6) Meligethes aeneus F. Pfd. daselbst.

451. *Hypericum quadrangulum* L. Besucher:

Diptera: *Muscidae*: Aricia vagans Mgn. Pfd. 8/73. L. *Syrphidae*: Syrphus balteatus DeG. Pfd. daselbst.

## Frangulaceae. S. 152, 153.)

(106.) *Rhamnus frangula* L. Weitere Besucher:

6) Vespa silvestris Scop. (holsatica F.) ♀ sgd. in Mehrzahl 7/73

## Aceraceae. (S. 154.)

452. *Acer platanoides* L. (Fig. 34, 35.) Die Bäume des Spitzahorn, welche ich bei Lippstadt zu untersuchen Gelegenheit hatte, sind monöcisch, jedoch nur sehr wenig vom Andromonöcismus (in Darwin'schem Sinne) entfernt, d. h. in einem Theile ihrer Blüthen sind nur die Staubgefässe, in den übrigen nur die Stempel funktionsfähig. Während aber in den ersteren der Stempel bis auf ein kleines Rudiment verkümmert ist (Fig. 34), sind in den letzteren (Fig. 35) neben dem Stempel die Staubgefässe so weit entwickelt, dass sie sich nur sehr wenig weiter zu entwickeln brauchten, um als männliche Befruchtungsorgane zu wirken. Sie springen nicht auf, enthalten aber neben zahlreichen an Grösse mehr oder weniger zurückgebliebe-

nen und verschrumpften vielleicht eine gleiche Zahl völlig normal erscheinender Pollenkörner. Die Blüthen sind ganz grünlich gelb, nur die Staubgefässe sind gelb. Die dicke fleischige Scheibe, an derem Rande die 5 Kelchblätter und 5 Blumenblätter und in deren Gruben die (in der Regel) 8 Staubgefässe entspringen, bedeckt sich in den warmen Mittagsstunden ganz mit kleinen Honigtröpfchen, die auch den kurzrüsseligsten Insekten bequem zugänglich sind, aber auch langrüsseligen eine reiche Ernte bieten. Ich fand die Blüthen am 19. April 78 in den Mittagsstunden eifrigst von zahlreichen Honigbienen (Apis mellifica) besucht.

453. *Acer Pseudoplatanus.* Besucher (Jena, Mai 75, H. M.):

A. Diptera: *Syrphidae*: 1) Eristalis tenax L. sgd. 2) E. arbustorum L. sgd. 3) Syrphus ribesii Mgn. Pfd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 4) Andrena albicans K. ♀ sgd. 5) Anthophora aestivalis Pz. ♀ sgd. 6) Melecta luctuosa Scop. ♀ sgd. 7) Bombus terrestris L. ♀ sgd. in grosser Zahl. 8) B. lapidarius L. ♀ sgd. 9) B. hortorum L. ♀ sgd. 10) B. Rajellus Ill. ♀ sgd. 11) Psithyrus Barbutellus K. ♀ sgd. 12) Osmia emarginata Lep. ♀ sgd.

## Polygaleae. (S. 156.)

454. *Polygala comosa* Schk. Besucher (Mai 76. N. B.):

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1) Eucera longicornis L. ♂ sgd. 2) Andrena albicans K. ♀ sgd. 3) A. fulvago Chr. ♀ sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4) Lycaena spec. sgd.

(109.) *Polygala vulgaris* L. Weitere Besucher:

B. Lepidoptera: *Geometrae:* 5) Odezia chaerophyllata L. sgd. 6/7. 73. Thüring. C. Diptera: *Empidae*: 6) Empis livida L. sgd. daselbst.

## Rutaceae. (S. 158.)

(112.) *Ruta graveolens* L. Weitere Besucher (7/73. N. B):

A. Diptera: *Stratiomyidae:* 34) Chrysomyia formosa Scop. sgd. B. Hymenoptera: *Ichneumonidae:* (22) verschiedene Arten. *Sphegidae:* 35) Crabro dives H. Sch. ♂ sgd. 36) Cr. guttatus v. d. L. ♂ sgd. 37) Cr. lapidarius Pz. ♂ sgd. *Vespidae:* 38) Polistes gallica F. ♂ sgd. (30) Odynerus parietum L. ♂ sgd. *Apidae*: 39) Sphecodes gibbus L. ♀ sgd. 40) Halictus tetrazonius Kl. ♀ sgd. (32) Prosopis sinuata Schenck. ♀ sgd. in Mehrzahl.

## **Euphorbiaceae.** (S. 160.)

456. *Buxus sempervirens* L. (Fig. 36—40.) Die Blüthen des Buxbaum haben weder lebhaft gefärbte Blüthenhüllblätter, noch anlockenden Duft. Das einzige, wodurch sie sich bemerkbar machen, ist die gelbe Farbe der Staubgefässe, die schon aus der Knospe hervorragen. Da sie indess zu dicht gedrängten Aehren mit einer einzigen weiblichen Gipfelblüthe und zahlreichen (6 oder mehr) sie umgebenden männlichen Blüthen (mit je 4 dicken Staubbeuteln) zusammengedrängt stehen, so fallen sie trotz des Mangels eines besonderen Anlockungsmittels schon aus einiger Entfernung hinreichend in die Augen, zumal ihre Blüthezeit eine so frühzeitige ist, dass sie nur eine geringe Concurrenz zu bestehen haben. Als Genussmittel, welches die einmaligen Besucher zu immer erneuten Besuchen derselben Blumenart veranlassen kann, bieten sie ausser reichlichem Pollen auch einigen Honig dar. Die gipfelständige weibliche Blüthe trägt nämlich auf ihrem von 5 oder 6 grünlichen Perigonblättern umhüllten Ovarium drei zusammenstossende fleischige Kissen, deren jedes einen Honigtropfen absondert (n, Fig. 37, 38); diese Nektarien werden überragt von den drei mit ihnen abwechselnden Griffeln, deren jeder auf der Innenseite mit einer zweitheiligen Narbe besetzt ist. Von Antheren ist in der weiblichen Blüthe keine Spur vorhanden. Dagegen hat sich in den männlichen Blüthen ein Rudiment des Ovariums erhalten, wahrscheinlich nur deshalb, weil es den so eben bezeichneten Nebendienst des Ovariums (Honigabsonderung) noch leistet; es schien mir wenigstens mit einigen winzigen Tröpfchen bedeckt zu sein. Dies Ovarium-Rudiment ist von 4 weit hervorragenden Staubgefässen mit dicken Staubbeuteln und von 4 grünen Perigonblättern umgeben, die noch nicht die Hälfte der Länge der Antheren erreichen und von denen das vordere und hintere, wohl in Folge der zusammengedrängten Lage der Blüthen, breiter sind als das rechts und links. (Siehe Blüthe 6 in Fig. 36.)

Die dichtgedrängten Blüthenährchen sind schwach ausgeprägt proterogynisch. Die Narben der Gipfelblüthe

sind nämlich entwickelt, ehe eine der männlichen Blüthen ihre Antheren geöffnet hat, bleiben jedoch bis zur vollen Entwicklung der ersten ♂ Bthen. funktionsfähig. Fig. 36 stellt z. B. ein Blüthenährchen dar, dessen erste ♂ Blüthe aufgesprungene Staubbeutel und dessen Gipfelblüthe entwickelte Narben hat. Selbstbefruchtung des Blüthenährchens durch besuchende Insekten ist also nicht ausgeschlossen. Da dieselben aber in der Regel auf der Mitte des Aehrchens auffliegen, welche am bequemsten dazu ist, so bewirken sie, so oft sie dies bereits mit Pollen anderer Stöcke behaftet thun, Kreuzung getrennter Stöcke. Als Besucher habe ich im Garten der Lippstädter Realschule, in der Regel in der zweiten Hälfte des März, folgende Insekten beobachtet:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ in grösster Menge, Psd. Sie beisst den Pollen der noch nicht aufgesprungenen Staubgefässe mit den Oberkiefern los, speit aus dem ganz wenig vorgestreckten Rüssel etwas Honig darauf, bürstet den Pollen mit Vorder- und Mittelbeinen an die Hinterbeine, thut dies Alles aber so rasch, dass man kaum die einzelnen Akte verfolgen kann.

B. Diptera: *Muscidae:* 2) Musca domestica L. und 3) M. corvina F. sgd. *Syrphidae:* 4) Syritta pipiens L. und 5) Syrphus pyrastri L., beide vor den Blüthen schwebend, anfliegend und bald sgd., bald Pfd.

*Euphorbia* (Fig. 41—43).

Wie Delpino in seiner meisterhaften Schilderung der Entwickelung von *Euphorbia helioscopia* (Ulteriori osservazioni I, p. 157—161) mit Recht hervorhebt, ist bei der Gattung *Euphorbia* das, was oberflächlich betrachtet als einzelne Blüthe erscheint, zwar, morphologisch genommen, unzweifelhaft eine Blüthengesellschaft, dagegen biologisch genommen, d. h. als Kreuzung ermöglichende Einrichtung betrachtet, eine einfache Blüthe, mit 10—12 oder mehr Staubgefässen um den centralen Stempel herum, mit einer honigabsondernden und oft durch lebhafte Farbe anlockenden Blüthenhülle und mit ausgeprägter proterogynischer Dichogamie, welche Selbstbefruchtung der einzelnen Blüthen(gesellschaften) unmöglich macht. Der offen dargebotene Honig wird in der Regel vorwiegend von kurzrüsseligen Inseckten (Fliegen, Käfer, kurzrüsselige Wespen) ausgebeutet, die dann als Kreuzungsvermittler dienen. Nur

an *Euphorbia Cyparissias* habe ich, wo sie in grossen Massen dicht bei einander wächst und daher Besuchern mit reicherer Ausbeute lohnt, auch Bienen in Mehrzahl unter den Blumengästen getroffen.

457. *Euphorbia Cyparissias* L. Besucher:

A. Diptera: *Muscidae*: 1) Anthomyia spec. ♀ sgd. häufig 25/5. 76. N. B. *Syrphidae:* 2) Cheilosia spec. sgd. daselbst. 3) Eristalis tenax L. und 4) E. arbustorum L. sgd. Jena 5/75. H. M. B. Coleoptera: *Cerambycidae*: 5) Phytoecia nigricornis F. hld. 25/5.76. N. B. *Chrysomelidae:* 6) Calomicrus circumfusus Marsh. daselbst. 7) Haltica spec. häufig. 18/4. 73. Thür. 8) Cryptocephalus flavipes F. 25/5. 76. N. B. *Elateridae:* 9) Diacanthus aeneus L. hld. daselbst. 10) Cryptohypnus minutissimus Germ. hld. daselbst. *Malacodermata:* 11) Telephorusarten hld., daselbst. *Mordellidae:* 12) Mordella aculeata L. hld., Thür. 6/7. 72. C. Hemiptera: 13) Lygaeus equestris L. Jena 5/75. H. M. 14) Stenocephalus nugax 17 5. 73. N. B. 15) Miris laevigatus F. daselbst. D. Hymenoptera: *Chrysidae:* 16) Chrysis ignita L. ♀ hld. 5/75. Jena, H. M. *Tenthredinidae:* 17) Tenthredo bicincta L. (non F.) in Mehrzbl., hld. 26/5. 73. N. B. 18) T. ribis Sh. hld. daselbst. 19) Cimbex laeta F. hld. daselbst. 20) Hylotoma ustulata L. hld. daselbst. *Vespidae:* 21) Eumenes pomiformis Rossi sgd. Jena 5/75. H. M. *Apidae:* 22) Sphecodes gibbus L. ♀ sgd. 26/5. 73. N. B. 23) Halictus flavipes K. ♀ sgd. daselbst. 24) H. villosulus K. ♀ sgd. u. Psd. 5/75. Jena. H. M. 25) Andrena convexiuscula K. ♂ sgd. 26/5. 73. (N. B). E. Lepidoptera: Hesperia Sylvanus Esp. sgd. 6/7. 72. Thür.

458. *Euphorbia Esula* L. Besucher (Thür. 13/7 73):

A. Diptera: *Muscidae:* 1) Anthomyia hld. 2) Ulidia erythrophthalma hld. 3) Sepsis sp. B. Hymenoptera: *Formicidae:* 4) Myrmica ruginodis Nyl. ☿ hld. *Ichneumonidae:* 5) unbestimmte Arten, hld., in grosser Zahl.

459. *Euphorbia Gerardiana* Jacq. (Kitzingen 17/7. 73.) Besucher:

Coleoptera: *Cerambycidae*: 1) Leptura livida F. hld. 2) Strangalia melanura L. hld. *Mordellidae*: 3) Mordella aculeata L. 4) M. pumila Gylh. hld.

*Euphorbia Peplus* L. fand ich in Thür. 17/4. 73 von honigleckenden Ameisen (Lasius spec. ☿) und kleinen Fliegen,

*Euphorbia helioscopia* L. daselbst 7/73 von Anthomyia spec. und anderen Dipteren besucht.

## Geraniaceae. (S. 160—167.)

(114.) *Geranium pratense* L. S. 161. Weitere Besucher (Thüringen, Juli 73):

A. Hymenoptera: *Apidae:* 14) Osmia fulviventris F. ♀ sgd. (3) Chelostoma nigricorne L. ♀ ♂ sehr zahlreich, sgd. 15) Ch. campanularum K. ♀ ♂ sgd., häufig. 16) Heriades truncorum L. sgd. 17) Stelis phaeoptera K. ♀ ♂ sgd. 18) St. breviuscula Nyl. ♀ ♂ sgd. 19) St. minuta Lep. ♂ sgd. 20) Coelioxys conoidea (Ill.) Gerst. ♂ sgd. 21) C. elongata Lep. (simplex Sm. ♂) sgd. 22) C. quadridentata L. (conica L.) ♂ sgd. 23) C. rufescens Lep. ♀ ♂ sgd. 24) Andrena Gwynana K. ♀ sgd. B. Diptera: *Stratiomydae:* 25) Nemotelus pantherinus L. C. Coleoptera: *Curculionidae*: 26) Gymnetron campanulae L. u. 27) Coeliodes geranii Pk., beide nicht selten in den Blüthen (sgd.?) D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 28) Pieris napi L. sgd.

(116.) *Geranium sanguineum* L. (S. 162.) Weitere Besucher (Thür. 7/73.):

A. Hymenoptera: *Apidae*: 5) Bombus pratorum L. ☿ Psd. 6) Prosopis spec. sgd. *Tenthredinidae:* 6) Tarpa cephalotes F. sgd. sehr häufig. B. Diptera: *Syrphidae:* 7) Pipiza spec. Pfd. 8) Pelecocera tricincta Mgn. Pfd. 9) Merodon aeneus Mgn. sgd. hfg. C. Coleoptera: *Curculionidae:* 10) Gymnetron graminis Schh., in den Blüthen. 11) Coeliodes geranii Pk. desgl. in Mehrzahl. D. Lepidoptera: *Sphingidae:* 12) Ino globulariae Hbn. sgd.

(117.) *Geranium molle* L. (S. 163.) Weitere Besucher (6/73):

A. Diptera: *Conopidae:* 9) Myopa testacea L. sgd. 10) Dalmannia punctata F. sgd. *Muscidae:* 11) Sepsis spec. B. Hymenoptera: *Apidae:* 12) Chelostoma campanularum K. ♀ sgd. 17/6. 75. N. B. (Alle übrigen bei Lippstadt); 13) Halictus nitidus Schenck. ♀ sgd.

(118.) *Geranium pusillum* L. (S. 164.) Weitere Besucher (6/73):

A. Diptera: *Syrphidae*: 2) Rhingia rostrata L. sgd., aber nur einige wenige Blüthen. B. Hymenoptera: *Apidae:* 3) Andrena cingulata F. ♀ mehrere Blüthen. sgd. 4) Halictus lucidulus Schenck. ♀ andauernd sgd. *Sphegidae:* (5) Diodontus minutus v. d. L. desgl.

460. *Geranium dissectum* L. (S. 165.) Besucher (Thür. 7/73):

Hymenoptera: *Apidae:* 1) Andrena Gwynana K. ♀ ♂ sgd. B. Diptera: *Conopidae:* 2) Occemyia atra F. sgd. *Syrphidae:* 3) Merodon aeneus Mgn. sgd.

Ein kräftiger Stock von *G. dissectum*, der in meinem Garten als Unkraut aufgegangen war, wurde kurz vor dem Aufblühen mit einem dichten Netze überdeckt (dessen grösste Oeffnungen nach mikrosk. Untersuchung ¹/₅ mm Durchmesser hatten) und durch tägliches Nachsehen die Ueberzeugung gewonnen, dass auch Thrips und Ameisen nicht zutraten. 35 Blüthen, die nur durch spontane Selbstbestäubung befruchtet sein konnten, lieferten 114 gute Samenkörner, nur 6 von diesen Blüthen waren ganz steril geblieben.

(119.) *Geranium robertianum* L. (S. 166.) Weitere Besucher:

A. Diptera: *Empidae:* 4) Empis spec. (Rüssellänge 3 mm) versucht vergeblich den Honig zu erreichen 28/6 76. N. B. *Syrphidae* (1) Rhingia rostrata L. sgd. 6/73. N. B. B. Coleoptera: *Staphylinidae:* 5) Anthobium spec. 15/6. 72. Teutob. Wald. C. Lepidoptera (3) Pieris napi L. sgd. 6/7. 72. Thür. D. Hymenoptera: *Apidae* 6) Bombus hortorum L. ☿ andauernd sgd. 18/6. 78. 7) B. muscorum L. ☿ sgd. 15/6. 72. Teutob. Wald. 8) Osmia rufa L. ♀ sgd. 6/73 N. B. 9) Osmia adunca F. ♂ sgd. daselbst. 10) Chelostoma nigricorne Nyl. ♂ sgd. daselbst. 11) Ch. campanularum K. ♂ sgd. daselbst 12) Andrena Gwynana K. ♂ 28/6. 76. N. B. 13) Halictus cylindricus F. ♀ sgd. 5/7. 72. Thür.

461. *Geranium silvaticum* (Strassburg 6/76. H. M. Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: 1) Halictus sexnotatus K. ♀ sgd 2) H. rubicundus K. ♀ desgl. 3) Andrena Trimmerana K. ♀ sgd.

B. Coleoptera: *Lamellicornia*: 4) Oxythyrea stictica L. häufig, zarte Blüthentheile abweidend.

(120.) *Erodium cicutarium* L. Herit, S. 166. (Siehe Encyklop. d. Naturw. Breslau, Trewendt. 1. Lief. S. 94. 95. Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 3) Andrena Gwynana K. ♀ sgd 13/4. 73. Thür. 4) A. parvula K. ♀ sgd. 2/6. 73. 5) Halictus cylindricus F. ♀ sgd. 2/6. 73. 6) H. nitidiusculus K. ♀ sgd. 22/5. 72 7) H. leucozonius K. ♀ sgd., einmal auch mit einem Blumenblatte auf das er sich beim Saugen gestützt hatte, zu Boden fallend 22/6 73 8) Sphecodes ephippia L. sgd. *Sphegidae:* 9) Ammophila sabulosa L. sgd. 29/5. 72. C. Diptera: *Conopidae*: 10) Myopa buccata L. sgd *Muscidae:* 11) Lucilia cornicina F. sgd. 12) L. spec. sgd. 13) Calliphora vomitoria L. sgd. *Syrphidae*: 14) Rhingia rostrata L. sgd 15) Syritta pipiens L. sgd., alle diese Fliegen 2/6. 73; Rhingia auch

sonst häufig. D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 16) Pieris rapae L. andauernd sgd. 22/5. 72. 17) P. napi L. desgl.; 13/9. 73.

## Lineae. (S. 167.)

(122.) *Linum usitatissimum* (S. 168.) Besucher (bei Parkstein in der bair. Oberpfalz. 24/7. 73):

A. Hymenoptera: *Apidae:* (1) Apis mellifica L. ☿ sgd. u. Psd. sehr zahlreich. Sie steckt ihren Rüssel oft von aussen zwischen zwei Kelchblättern hindurch, in die Blüthe, bisweilen an derselben Blüthe, an der sie vorher normal gesaugt hat. (2) Halictus cylindricus F. ♀ Psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 4) Pieris rapae L. sgd.

462. *Radiola linoides* Gm. Am 22/6. 73 überwachte ich längere Zeit bei brennendem Sonnenschein (früh zwischen 10 und 12 Uhr) diese winzigen Blümchen. Nach langem Warten sah ich einen Schritt von mir mehrere (3 oder 4) winzige Dipteren über denselben schweben. Erst nach sehr langem Schweben setzten sie sich an Radiola und steckten den Kopf in die Blüthen. Es gelang mir nicht, sie einzufangen.

## Balsamineae. (S. 170.)

463. *Impatiens Noli tangere* L. Besucher (b. Oberpf. 22/7. 73):

Als Kreuzungsvermittler sah ich nur Hummeln, die einzufangen mir leider misslang, einige mal in Thätigkeit. Von unberufenen Gästen fand ich eine kleine Biene, Halictus zonulus Sm. ♀, ganz in den Sporn kriechend, 2 Käfer, nämlich Meligethes, in den Blüthen sitzend, und Dasytes flavipes Psd. und eine Fliege, Sargus cuprarius L. ♂.

## Tiliaceae. (S. 170.)

(123.) *Tilia europaea* L. Weitere Besucher:

B. Diptera: *Tabanidae:* 14) Tabanus bovinus L. sgd. 23/7. 73. b. Oberpf.

## Malvaceae. (S. 171.)

(124.) *Malva silvestris* L. Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (5) Bombus muscorum L. (agrorum F.) ☿ sgd. Thür. 32) B. pratorum L. ☿ sgd. Thür. (6) Cilissa

haemarrhoidalis F. ♀ ♂ sgd. Thür. ,nicht selten (10) Halictus maculatus Sm. ♀ sgd. Thür. 33) H. cylindricus K. ♀ sgd. Thür. 34) H. flavipes F. ♀ sgd. (N. B.) 35) H. leucopus K. ♀ sgd. N. B. 36) H. minutus K. ♀ sgd. N. B. (16) Osmia aenea L. ♀ ♂ sgd. Thür. 37) O. fulviventris F. ♂ Thür. 38) Megachile centuncularis L. ♀ ♂ sgd. 39) Heriades truncorum L. ♀ ♂ sgd. nicht selten. Thür. 40) Coelioxys quadridentata L. ♂ sgd. Thür. 41) C. rufescens Lep. ♂ sgd. Thür. 42) Stelis aterrima Pz. ♀ ♂ sgd., Thür. 43) St. breviuscula Nyl. ♀ ♂ sgd., Thür., ziemlich häufig. 44) St. phaeoptera K. ♀ ♂ sgd., Thür., häufig. 45) Prosopis annularis Sm. ♀ sgd. Thür. *Sphegidae*: 46) Pompilus cinctellus v. d. L. ♂ sgd. Thür. *Ichneumonidae:* 47) Verschiedene Arten, vergeblich nach Honig suchend. B. Diptera: *Syrphidae:* 48) Syrphus balteatus De G. Pfd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 49) Pieris napi L. sgd. Thür. *Microl*: 50) Simaethis Fabriciana L. (alternalis Fr. — teste Speyer!) sgd. 18/6. 73. D. Coleoptera: *Curculionidae*: 51) Apion aeneum F. 52) A. radiolus K., beide nicht nur an den Stengeln, sondern auch in den Blüthen umherkriechend. 53) Gymnetron campanulae L., in den Blüthen, Thür. *Malacodermata:* 54) Danacaea pallipes Pz. desgl. Thür.

Ich bemerke ausdrücklich, dass auch in Thüringen, wo die meisten der hier aufgezählten weiteren Besucher im Juli 72 und 73 von mir beobachtet wurden, neben der höchst augenfälligen *M. silvestris* die unscheinbare *M. rotundifolia* wächst, dass ich aber an derselben keinen Insektenbesuch zu sehen bekam.

(124b.) *Malva silvestris* L. (?) *flore albo.* An der Wandersleber Gleiche in Thüringen, aussen am Gemäuer der Burgruine fand ich im Juli 73 eine Malve in Menge blühend, die sich von der gewöhnlichen *M. silvestris* nur durch aufrechtere Stöcke und kleinere, weisse Blumen zu unterscheiden schien. Sie breitet ihre rein weissen Blumenblätter zu einem Kreise von kaum 20 mm Durchmesser auseinander. Ihre Staubfäden biegen sich, wenn die Narben zur Entwickelung kommen, nach unten zurück, jedoch langsamer und weniger stark als bei der augenfälligeren Form, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche nicht selten Narben mit noch mit Pollen behafteten Antheren in Berührung kommen und Selbstbefruchtung eintritt. Diese Malvenform, mag sie nun zu *M. silvestris* gestellt oder als eigene Art betrachtet werden, bildet also ebensowohl in Bezug auf ihre Augenfälligkeit wie in Bezug auf die

Sicherung der Kreuzung bei eintretendem und Ermöglichung der Selbstbefruchtung bei ausbleibendem Insektenbesuche eine Mittelstufe zwischen der gewöhnlichen *M. silvestris* und *M. rotundifolia*. Dass sie auch in Bezug auf Reichlichkeit des ihr zu Theil werdenden Insektenbesuches zwischen beiden in der Mitte steht, beweist folgende Liste von Insekten, die ich vom 8. bis 11. Juli 1873 ihre Blüthen besuchen sah:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Bombus pratorum L. ♀ ☿ ♂ in grosser Zahl. 2) B. muscorum L. ♀ ☿ sgd. 3) B. silvarum L. ♀ ☿ sgd. 4) Halictus albipes F. ♀ sgd., zahlreich. 5) H. cylindricus F. ♀ sgd. 6) H. flavipes F. ♀ sgd. 7) H. morio F. ♂ sgd. 8) H. nigerrimus Schenck. ♀ (teste Schenck!) sgd. 9) Prosopis armillata. Nyl. ♂ sgd. 10) Osmia aurulenta Pz. ♀ sgd. 11) Coelioxys conoidea. (Ill.) Gerst. ♂ sgd. 12) Stelis minuta Lep. ♂ sgd. 13) St. aterrima Pz. ♂ sgd. *Vespidae:* 14) Odynerus melanocephalus L. ♀ sgd. B. Diptera: *Muscidae:* 15) Ulidia erythrophthalma Mgn., in Mehrzahl in den Blüthen. C. Coleoptera: *Malacodermata:* 16) Danacaea pallipes Pz. desgl. *Nitidulidae:* 17) Meligethes desgl. D. Hemiptera: 18) Pyrocoris aptera L. sgd.

(125.) *Malva rotundifolia* L. (S. 172) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (4) Halictus morio F. ♂ sgd. 19/6. 75. NB. 5) H. tetrazonius Kl. ♀ sgd., daselbst B. Hemiptera: 6) Pyrocoris aptera L. sgd. 6/6. 73.

(126.) *Malva Alcea* L. (S. 172.) Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: 4) Andrena Schrankella. Nyl. ♂ sgd. 8/7. 70. 5) Cilissa haemorrhoidalis F. ♂ sgd. 7/73. 19/6. 75. NB. 6) Rhophites canus Eversm. ♂ sgd. 17/7. 75. NB. 7) Chelostoma nigricorne Nyl. ♂ sgd. 7/73. 19/6. 75. NB.

## Chenopodiaceae. (S. 179.)

An Chenopodium album wurde eine Anthomyia, an Beta vulgaris wurde Melanostoma mellina L. Pollen fressend beobachtet (6/75. NB.)

## Polygoneae. (S. 174.)

(129.) *Polygonum Bistorta* L. (S. 175, 176.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 8) Prosopis signata Pz. ♂ fliegt lange um die Blüthen herum, setzt sich endlich an dieselben, ohne

Ausbeute zu finden und umfliegt sie von Neuem 21/6. 73. *Sphegidae*: 9) Cerceris variabilis Schrk. und 10) Oxybelus uniglumis L. fliegen hastig an die Blüthen an, kriechen eifrig und andauernd zwischen denselben herum, finden aber keine Ausbeute. 17/6. 73. *Tenthredinidae:* 11) Tenthredo spec. versucht vergeblich zu saugen. Vogesen 5/7. 74. B. Diptera: *Bibionidae:* 12) Bibio hortulanus F. sitzt an den Blüthenständen ohne Ausbeute 26/5. 73. *Empidae:* 13) Empis livida L. saugt mit ziemlicher Sicherheit und gleitet nur selten mit dem Rüssel neben dem Blütheneingange vorbei. *Syrphidae:* 14) Eristalis arbustorum L. und (6) Rhingia rostrata L. saugen mit derselben Sicherheit wie Empis. (5) Syritta pipiens L. gleitet bei ihren Versuchen, zum Honige zu gelangen, weit häufiger mit dem Rüssel neben einer Blüthe vorbei, als in dieselbe hinein; bisweilen gelingt ihr das letztere aber doch. Abwechselnd damit frisst sie Pollen. 15) Ascia podagrica F. Pfd. C. Coleoptera: *Coccinellidae:* 16) Coccinella 14-punctata L. sucht vergeblich an noch geschlossenen Blüthen herum. *Lamellicornia*: 17) Trichius fasciatus L. weidet Blumenblätter ab. Vogesen 5/7. 74. *Malocodermata*: 18) Malachius bipustulatus F. Antheren fressend. *Nitidulidae*: 19) Meligethes läuft an den Blüthen herum, aber am Eingange vorbei. D. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 20) Pieris brassicae L. sgd. *Microlep.*: 21) Botys purpuralis L. sgd. 26/5. 76. NB.

*Rumex obtusifolius* L. ist nach T. Tulberg (Botaniska, Notiser 1868. p. 12) ausgeprägt proterandrisch, indem erst nach dem Abfallen der Staubgefässe die Narbe durch das Zurückbiegen der bis dahin sie verdeckenden Kelchblätter der Befruchtung zugänglich wird. Die ausgeprägte Proterandrie theilt mit Rumex die nächstverwandte, aber insektenblüthige Gattung:

464. *Rheum* (*undulatum* L.?) Fig. 44, 45. Eine lebhaft gefärbte Blumenkrone hat diese der Windblüthigkeit noch so nahe stehende Blume nicht erlangt. Die Blüthenhüllen sind grünlich, die Staubbeutel blassgelblich, die Staubfäden und Narben weiss, die Ovarien gelb. Die Blüthen stehen aber so massenhaft zusammen, dass sie im Ganzen von Weitem durch grünlichgelbe Farbe bemerkbar sind. Durch die schon zur Knospenzeit zwischen den Blüthenblättern hervorragenden und um diese Zeit oft carminroth gefärbten Staubbeutel wird die Augenfälligkeit der Blüthen oft wesentlich verstärkt. Als Genussmittel scheinen die Blüthen ihren Besuchern ausser dem Blüthen-

staub auch ein wenig Honig darzubieten. Ich glaubte wenigstens im Grunde der Blüthe zwischen den Wurzeln der Staubfäden eine flache adhärirende Feuchtigkeitsschicht zu erkennen, die wohl aus dem fleischigen Blüthenboden abgesondert sein musste. Die Narben entwickeln sich erst nach dem Verblühen der Staubgefässe, so dass Selbstbefruchtung ausgeschlossen erscheint und bei stattfindendem Insektenbesuche wenigstens Kreuzung getrennter Blüthen gesichert ist.

Als Besucher beobachtete ich im Mai u. Juni 1877 und 78 im Garten der Lippstädter Realschule:

A. Diptera: *Empidae:* 1) Empis spec. sgd. *Muscidae:* 2) Sepsis cynipsea. 3) Anthomyia verschiedene Arten. *Syrphidae:* 4) Ascia podagrica F. mehrfach. 5) Syritta pipiens L. häufig. 6) Cheilosia spec. 7) Eristalis nemorum L. 8) Helophilus floreus L. B. Coleoptera: *Curculionidae:* 9) Spermophagus cardui. Schh. *Dermestidae:* 10) Anthrenus museorum L.

## Nyctagin ae. (S. 180.)

465. *Mirabilis Jalapa* L. wird nach der Beobachtung und brieflichen Mittheilung meines Freundes, des Handelsgärtners E. Junger in Breslau, mit besonderer Vorliebe von Sphinx Convolvuli besucht.

## Caryophylleae. (S. 180.)

466. *Herniaria glabra* L. Fig. 46—49.

Die winzigen Blüthchen entbehren der Blumenblätter und fallen nur in Folge ihres in grosser Zahl dicht zusammen Stehens mit gelblicher Farbe aus einiger Entfernung in die Augen. Von ihren 10 Staubgefässen ist ebenfalls die Hälfte verkümmert und völlig staubbeutellos. Die 10 Staubfäden sind am Grunde zu einem auf der Innenseite Honig absondernden Ringe (n, fig. 46) zusammengewachsen, in dessen Mitte der Stempel hervorragt. Kurz nach ihrem Aufblühen ist die Blüthe zweigeschlechtig (Fig. 46, 47); ihre Staubgefässe sind mit Pollen bedeckt, ihre pollenbedeckte Seite ist nach innen und oft zugleich etwas

nach oben gekehrt. Die beiden Griffel liegen noch dicht aneinander, ihre oberen, Narben tragenden Enden divergiren aber bereits etwas und haben entwickelte Narbenpapillen. An diesen haften sogar in der Regel schon einzelne Pollenkörner, und zwar selbst an solchen Exemplaren, die gegen Insektenzutritt sorgfältig geschützt, im Zimmer aufgeblüht sind. Diese Pollenkörner können daher nur aus den Staubgefässen derselben Blüthe auf die Narbe gefallen sein. Später, nachdem die Staubgefässe entleert und ziemlich verschrumpft sind, spreizen sich die Griffel stärker auseinander, und die Blüthen sind nun rein weiblich. Durch das räumliche Auseinanderstehen der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane und durch das theilweise zeitliche Auseinanderrücken ihrer Entwickelung ist, wie man ohne weitere Erörterung leicht einsieht, beim Besuche geeigneter Gäste Kreuzung hinreichend begünstigt, während die oben erwähnte spontane Selbstbefruchtung beim Ausbleiben der Kreuzungsvermittler zum einstweiligen Fortpflanzen der Art genügen wird. Erst nach mehrfachen vergeblichen Bemühungen ist es mir gelungen, die an Grösse den Blüthen ganz entsprechenden Kreuzungsvermittler auf der That zu ertappen. Es sind äusserst winzige Dipteren der Gattungen *Siphonella*, *Oscinis* und *Cecidomyia*. Während die Ameisen sonst, an honigreichen Blumen, andauernd an einem und demselben Nektarium zu sitzen pflegen und daher mehr als Honigdiebe, denn als Kreuzungsvermittler in Betracht kommen, sah ich bei *Herniaria glabra* eine Ameise, *Myrmica laevinodis* Nyl. ☿, jedenfalls in Folge der geringen Honigmenge, welche die einzelne Blüthe darbietet, oft an zahlreichen Blüthen nach einander hld. und so als Kreuzungsvermittler nützend.

(134.) *Scleranthus perennis* L. (S. 180.) Weitere Besucher:

Bei brennendem Sonnenschein Mittags zwischen 11 u. 12 Uhr sah ich einmal (27/6) eine Fliege (Muscide), Miltogramma intricata Mgn., ein andermal (23/7) einen Tagfalter, *Coenonympha pamphilus* L. an den weitgeöffneten Blüthen saugen.

467. *Spergula arvensis* L. Die Blüthen sind homogam.

In warmer Jahreszeit öffnen sie sich im Sonnenschein weit und begünstigen durch das nach aussen Biegen der Staubgefässe die Kreuzung getrennter Blüthen und Stöcke, indem nun Insekten den im Blüthengrunde um die Wurzeln der Staubfäden herum befindlichen Honig nicht erlangen können, ohne mit einer Seite ihres Rüssels, Kopfes oder Leibes die pollenbehafteten Staubbeutel, mit der entgegengesetzten die Narbe zu streifen und so, von Blüthe zu Blüthe, von Stock zu Stock fliegend, fremden Pollen auf die Narben zu übertragen. In dieser Weise fand ich auf Sandäckern bei Lippstadt an sonnigen Junitagen folgende Insekten als Kreuzungsvermittler thätig.

A. Diptera: *Muscidae:* 1) Lucilia spec. sgd., einmal 2 Exemplare zugleich an einer Blüthe. *Syrphidae:* 2) Eristalis arbustorum L. sgd. u. Pfd. einzeln. 3) Helophilus pendulus L. desgl. 4) Melanostoma ambigua Fallén, desgl. 5) Melithreptus strigatus Staeg. desgl. 6) M. menthastri L. sgd. u. Pfd. in Mehrzahl. 7) Syritta pipiens L. sgd. und Pfd. häufig. 8) Syrphus balteatus DeG. sgd. und Pfd. einzeln. 9) S. corollae F. desgl. 10) S. ribesii Mgn. sgd. u. Pfd. in Mehrzahl. B. Hymenoptera: *Apidae:* 11) Sphecodes gibbus L. ♀ sgd. 12) Halictus malachurus K. ♀ sgd. u. Pfd., sehr zahlreich. 13) Andrena albicrus K. ♀ Psd. 14) A. convexiuscula K. ♂ sgd. *Sphegidae:* 15) Crabro Wesmaeli v. d. L. ♀ sgd. einzeln.

In kälteren Witterungsperioden erfolgt dagegen in den geschlossen bleibenden Blüthen spontane Selbstbefruchtung.

Während des milden Winters 1872—73 fanden sich z. B. bei Lippstadt viele Tausende von Exemplaren noch im December und Januar in Blüthe, aber keine Blüthe öffnete sich. Gleichwohl sah man alle Abstufungen von ganz jungen geschlossenen Blüthen bis zu solchen, deren Samenkapseln bereits weit über die Blumenblätter hinwegragten.

(135.) *Moehringia trinervia* Clairv. (S. 180.) Weitere Besucher:

A. Coleoptera: *Nitidulidae:* 2) Meligethes hld. in den Blüthen, in Mehrzahl. B. Diptera: *Bibionidae:* 3) Dilophus vulgaris. Mgn. hld. *Muscidae:* 4) Sapromyza rorida Fall. hld.

468. *Arenaria serpyllifolia* L. Bei brennendem Sonnenschein kann man die im Grunde der Blüthe abgesonderten Honigtröpfchen mit blossem Auge sehen. Als Kreuzungsvermittler beobachtete ich 2 kleine Bienenarten, die in demselben sonnigen Abhange ihre Bruthöhlen hatten, an welchem *Arenaria* blühte, nämlich:

1) *Sphecodes ephippium* L. ♀ in Mehrzahl, andauernd von Blüthe zu Blüthe fliegend und sgd. 2) *Halictus lucidulus* Schenk. ♀ desgl.

469. *Holosteum umbellatum* L. (Fig. 50, 51.) Thüringen 4/73.

Dieses Blümchen stimmt in mehrfacher Beziehung mit der S. 182 meines Werkes besprochenen *Stellaria media* überein, nämlich in der frühen Blüthezeit, der Kleinheit seiner weissen Blüthen, sowie auch darin, dass die Zahl seiner Staubgefässe in der Regel reducirt ist. Weit über $^9/_{10}$ der von mir untersuchten Blüthen enthielten 3 Staubgefässe, verhältnissmässig nur sehr wenige 4, 5 oder 2. Eine an der Aussenseite der Wurzel jedes Staubfadens befindliche grüne fleischige Anschwellung sondert ein leicht sichtbares Honigtröpfchen ab, gerade so wie bei den 5 äusseren Staubfäden von *Stellaria media.* Während aber bei dieser, wenn auch einzelne der 5 äussern Staubgefässe verkümmern, die Nektarien immer alle 5 erhalten bleiben, verschwinden bei *Holosteum* mit den Staubgefässen auch die Nektarien, so dass auch von diesen in der Regel nur 3 vorhanden sind.

Die Blüthen sind proterandrisch mit früh eintretender spontaner Selbstbestäubung, aber bei eintretendem Insektenbesuche darauf folgender Kreuzung. Wenn nämlich die Blüthen sich öffnen (Fig. 50), so sind die Narbenäste noch nicht zu ihrer vollen Länge entwickelt, stehen aufrecht oder schwach einwärts gebogen neben einander und bieten nur an ihrer Spitze einige Narbenpapillen der Berührung dar. Die Staubgefässe sind jetzt in die Mitte der Blüthe gebogen, so dass die Staubbeutel, mit Pollen bedeckt, gerade über die Enden der Narbenpapillen zu liegen kommen und eindringenden Insekten leicht ihren Blüthenstaub anheften. Bei ausbleibendem Insektenbesuche aber bleibt der

Blüthenstaub grossentheils in den langen Papillen der nun sich immer weiter auseinanderspreizenden Narbenäste (Fig. 51.) haften, und wenn dieselben auch anfangs, wenn sie den Pollen aufnehmen, noch nicht empfängnissfähig sind, so werden sie es doch später, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche spontane Selbstbefruchtung wohl unausbleiblich ist.

Während die Narbenäste sich auseinander spreizen, treten auch die nun entleerten Staubgefässe von der Blüthenmitte mehr nach aussen zurück, so dass nun eindringende Insekten ebenso unausbleiblich die Narbenpapillen wie im ersten Stadium die pollenbedeckten Staubgefässe streifen müssen. Die nun bei eintretendem Insektenbesuche erfolgende Fremdbestäubung wird gewiss auch hier, wie es in anderen Fällen durch den Versuch constatirt ist, die vorher stattgehabte spontane Selbstbestäubung in ihrer Wirkung überwiegen.

Der Insektenbesuch, welcher dem Holosteum zu Theil wird, ist, seiner Unscheinbarkeit entsprechend, ein sehr spärlicher. Ich beobachtete nur:

A. Diptera: *Muscidae:* 1) Anthomyia spec. ♀ B. Hymenoptera: *Apidae:* 2) Andrena Gwynana K. ♀ sgd. 3) A. parvula K. ♀ desgl. 4) Halictus spec. ♀ sgd.

(136.) *Stellaria graminea* L. (S. 181) tritt in Schweden gynodiöcisch auf (nach T. Tullberg, Botaniska Notiser, Upsala 1868. p. 10), d. h. manche Stöcke haben die von mir beschriebenen und abgebildeten ausgeprägt proterandrischen Blüthen; im Spätherbst wurden jedoch ihre Staubgefässe noch mit Pollen behaftet gefunden, während die Narben schon entwickelt waren. Andere, gleich häufige Stöcke tragen Blüthen mit verkümmerten Staubgefässen und entwickelten Pistillen. Ob dieselben ebenso grosse oder, wie bei andern gynodiöcischen Pflanzen, kleinere Blumenkronen haben, wird nicht erwähnt. Als weitere Besucher von *Stellaria graminea* beobachtete ich:

A. Diptera: *Empidae*: 2) Empis livida L. sgd. *Syrphidae*: 3) Syritta pipiens L. sgd. u. Pfd. B. Coleoptera: *Nitidulidae*: Meligethes sgd. und Pfd.

(137.) *Stellaria holostea* L. (S. 182). Weitere Besucher:

A. Diptera: *Bombylidae:* 19) Bombylius canescens Mik. sgd. 5/73. NB. *Empidae:* 20) Empis ciliata F. ♀ sgd., den Thorax dicht mit Pollen behaftet, daselbst. *Muscidae:* 21) Anthomyia spec. sgd. 22) Siphona geniculata DeG. sgd. B. Hymenoptera: *Apidae:* (9) Nomada flavoguttata K. ♂ sgd. 5/73. NB. (10) N. ruficornis L. sgd. 5/73. NB. (11) Andrena cineraria L. ♀ sgd. 5/73. N. B. 23) A. Schrankella. Nyl. ♀ sgd. daselbst. 24) A. Gwynana K. ♀ sgd. (13) Halictus cylindricus K. ♀, zahlreich, sgd. u. Psd. NB. 25) H. rubicundus Chr. ♀ sgd. 26) H. albipes K. ♀ sgd. und Psd. zahlreich. 27) H. flavipes K. ♀ sgd. 28) H. nitidiusculus K. ♀ sgd., sämmtlich 5/73. N. B. C. Coleoptera: *Nitidulidae:* (15) sehr zahlreich, oft zu 3 in derselben Blüthe, mit dem Kopf in den Blüthengrund gedrängt, offenbar hld. D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 29) Pieris rapae L. sgd.

(138.) *Stellaria media* Vill. (S. 182.) variirt nach Jahreszeit und Standort in der Grösse der Blumen, und mit dieser Variabilität scheint die von mir bereits erwähnte Variabilität der Zahl der Staubgefässe unmittelbar zusammenzuhängen. In den zwerghaftesten Pflänzchen, die ausser den Keimblättern nur einige Blattpaare und eine einzige winzige Blüthe hervorbringen, finden sich nur 2 Staubgefässe; etwas grössere Blüthen, wie man sie bei Lippstadt fast den ganzen Winter hindurch findet, besitzen deren 3, noch grössere, wie man sie neben kleineren im Frühjahr häufig findet, 4 oder 5. Soweit habe ich den Zusammenhang zwischen Blüthengrösse und Staubgefässzahl durch genaue, bei gleicher Vergrösserung ausgeführte Zeichnungen festgestellt. Ob er sich bis zu 10 Staubgefässen verfolgen lässt, weiss ich nicht.

*Stellaria media* ist so verbreitet, so massenhaft auftretend und bereits in so früher, ziemlich concurrenzfreier Jahreszeit blühend, dass ihre Blüthen trotz ihrer Kleinheit eine erhebliche Anzahl verschiedenartiger Besucher an sich locken, besonders zahlreiche kleine Bienen und Fliegen. Ich habe der früheren Besucherliste (S. 183) hinzuzufügen:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (2) Andrena albicans K. ♀ sgd. 20/8. 75. 12) A. fasciata Wesm. ♂ desgl. 13) A. fulvicrus K. ♂ desgl. 14) A. Smithella K. ♂ desgl. 15) A. florea K. ♀ ♂ sgd. 16) A. chrysosceles K. ♂ sgd. 1/4. 73. 16) Halictus flavipes F. ♀ sgd. 21/5. 73. 17) H. sexstrigatus Schenck ♀ sgd., zahlreich 20/4. 75. 18) H. leucopus K. ♀ sgd. 20/4. 75. 19) Sphecodes gibbus L. kleines

♀ desgl. Cynipidae: 20) Eucoila spec. B. Diptera: *Syrphidae:* 21) Ascia podagrica F. sgd. 31/5. 73. 22) Cheilosia spec. sgd. 1/4. 73. *Muscidae*: 23) Anthomyia spec. sgd. 21/5. 73. 24) Sepsis spec. sgd. 31/5. 73.

(139.) *Cerastium arvense* L. (S. 183.) Weitere Besucher:

A. Diptera: *Conopidae:* 20) Dalmannia punctata F. sgd. 1/6. 73. *Empidae*: 21) Empis livida L. sgd. 15/5 72. *Muscidae*: 22) Onesia sepulcralis Mgn. sgd. 12/5. 72. 23) Pyrellia aenea Pfd. 17/6. 73. 24) Scatophaga merdaria F. sgd. 1/6. 73. *Syrphidae:* 25) Melithreptus scriptus L. sgd. 15/5. 72. 26) M. strigatus Staeg. Pfd. 7/5. 73. (11.) Melanostoma mellina L. sgd. häufig, auch in Paarung 15/5. 72. B. Hymenoptera: *Apidae:* 27) Andrena cineraria L. ♀ sgd. 21/4. 73. 28) Halictus sexnotatus K. ♀ sgd. in Mehrzahl 1/6. 73. 29) H. leucozonius Schr. ♀ sgd. 1/6. 73. *Ichneumonidae*: 30) Am 30/6. 76. sah ich einen sehr schmalen, etwa 5 mm langen Ichneumoniden an Cerast. arv. saugen, und zwar mit solcher Vorsicht, dass er, als ich ihm mit dem Finger nahe kam, ein paar Schritte zurückging und wartete. Als ich den Finger entfernt hatte, ging er wieder ein paar Schritte vor, so dass er mit dem Munde wieder den Honig erreichte. C. Coleoptera: *Carabidae:* 31) Amara spec. mit dem Kopfe im Blüthengrunde 2/6. 73. *Cerambycidae*: 32) Leptura livida F. steckte den Kopf tief in die Blüthe, ohne jedoch den Honig zu erreichen. Nach einigen vergeblichen Bemühungen zog sie sich wieder etwas zurück, bekam nun zufällig eine Anthere an den Mund und knabberte nun einige Zeit an dieser; dann steckte sie wieder den Kopf so tief als möglich in die Blüthe, kam aber wieder nicht bis zum Honig; trotzdem blieb sie viele Secunden lang in dieser Stellung, bis ich sie wegnahm 13/6. 76. *Malacodermata*: 33) Dasytes, kleine schwarze Art, einzeln und in Paarung in den Blüthen; Pfd. 21/5. 73. 34) Malachius bipustulatus F. in den Blüthen rastend 8/5. 73. *Nitidulidae*: 34) Meligethes hld. E. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 35) Polyommatus dorilis Hfn. sgd. 2/6. 73. *Noctuae*: 36) Euclidia glyphica L. sgd.

(140.) *Cerastium triviale* Link. (S. 184.) Weitere Besucher:

Diptera: *Syrphidae*: 3) Melithreptus scriptus L. ♂ sgd. u. Pfd. Kitzingen 17/7. 73; desgl. Pfd. Thür. 13/7. 73.

(141.) *Cerastium semidecandrum* L. (S. 184.)

Die fünf mit den Blumenblättern abwechselnden Staubgefässe sind stets vorhanden; eine gelbliche fleischige Anschwellung an der Aussenseite der Wurzel ihrer Staubfäden sondert den Honig ab. Die fünf anderen Staubgefässe fehlen bald bis auf ein winziges Rudiment,

bald sind noch kürzere oder längere Staubfadenstücke von einigen oder allen vorhanden, bisweilen selbst ein vollständiges Staubgefäss. Bei trübem Wetter erfolgt in den geschlossen bleibenden Blumen spontane Selbstbefruchtung. Weitere Besucher:

B. Hymenoptera: *Apidae*: 5) Sphecodes ephippium L. ♀ sehr emsig und andauernd sgd. 17/5. 73.

(142.) *Malachium aquaticum* Fries. (S. 184.) Weitere Besucher:

D. Hymenoptera: *Apidae*: 11) Halictus quadricinctus = quadristrigatus Latr.) ♀ sgd. NB. 12) Colletes Davieseana K. ♂ sgd. N.B.

(143.) *Dianthus deltoides* L. (S. 185.) Weitere Besucher:

Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3) Hesperia thaumas Hfn. (linea W. V.) andauernd sgd., in Mehrzahl 21/7. 72. 4) H. lineola O. sgd., andauernd, sehr häufig. b. Oberpf. 21. 22/7. 73. 5) Lycaena icarus Rott. sgd. daselbst. 6) Pieris napi L. sgd. 13/7. 72. 15/8. 73. *Bombyces*: 7) Gnophria quadra L. (sgd?) b. Oberpf. 23/7. 73. *Microlep.*: 8) Nemotois Scabiosellus Sc. daselbst.

(144.) *Dianthus Carthusianorum* L. (S. 187.) Weitere Besucher: (Thür., Juli 72 u. 73):

*Rhopalocera*: 8) Coenonympha arcania L. (Rüssellänge 6 mm) sgd. oder versuchend. 9) Melanargia Galathea L. desgl. 10) Hesperia sylvanus Esp. sgd. 11) H. lineola O. sgd., beide sehr häufig. 12) Syrichthus malvae L. sgd., häufig. *Sphinges*: 13) Zygaena lonicerae Esp. sgd., häufig. 14) Z. minos W. V. desgl. Von unberufenen Gästen beobachtete ich weiter einige Käfer: Oedemera podagrariae L. steckte den Kopf in den Blütheneingang, natürlich ohne Ausbeute; trotzdem wiederholte sie dasselbe an mehreren Blüthen. Ebenso suchten Danacaea pallipes Pz. und Spermophagus cardui Schh. nur vergeblich an den Blüthen herum.

470. *Dianthus prolifer* L. Besucher:
Bombylius spec. sgd. 13/7. 75. NB.

(146.) *Gypsophila paniculata* L. (S. 187.) Weitere Besucher 7. 72:

A. Diptera: *Muscidae*: 20) Miltogramma spec. sgd. 21) Mosillus arcuatus Latr. sgd. B. Hymenoptera: *Apidae*: 22) Prosopis armillata. Nyl. (hyalinata Sm.) ♀ ♂ sgd. in Mehrzahl. 23) Pr. brevicornis Nyl. ♂ sgd. 24) Pr. communis Nyl. ♀ sgd. 25) Sphecodes ephippium L. ♂ sgd. *Sphegidae*: 26) Oxybelus 14-notatus Ol. ♀ ♂ sgd. in Mehrzahl.

*Saponaria Vaccaria* L. ist eine Tagfalterblume, welcher in Folge ihrer geringen Augenfälligkeit und ihres Standortes so spärlicher Besuch ihrer Kreuzungsvermittler zu Theil wird, dass sie sich in der Regel durch spontane Selbstbefruchtung fortpflanzen muss. Honig sondert sie, wie ihre Verwandten, aus dem die Basis des Fruchtknotens umschliessenden fleischigen Ringe ab, der durch die Verwachsung der Staubfadenwurzeln gebildet wird, aber in wenig reichlicher Menge. Gegen den räuberischen Einbruch von Hummeln, wie z. B. *Bombus terrestris*, ist dieser Honig durch die bauchige Erweiterung des Kelches geschützt, die so stark ist, dass derselbe etwas unter seiner Mitte 7 mm Durchmesser erreicht. Seine bauchig erweiterte Fläche faltet sich zwischen den scharf hervortretenden Längsrippen tief ein. Dadurch wird nicht nur der Schutz gegen Raubhummeln wirksamer, die dieselben in den Falten nicht anbeissen, von den hervorstehenden Kanten aber, wenn sie dieselben wirklich anbeissen, wohl nicht zum Honig gelangen können; sondern es werden dadurch zugleich die Stiele der Blumenblätter eng um die Blüthenmitte herum zusammengehalten. An seinem oberen Ende, 13 bis 14 mm über seiner Basis, hat die Kelchröhre noch $2\frac{1}{2}$ bis 3 mm Durchmesser, wird aber von den Blumenblättern, Staubgefässen und Griffeln bis auf einige sehr enge Zwischenräume ausgefüllt, in denen nur Schmetterlingsrüssel bequem zum Blüthengrunde vordringen können. Die rosenrothe Farbe der Blumenblätter, die sich höchstens zu einem Kreise von 10 bis 12 mm Durchmesser auseinander breiten, meist aber schräg aufwärts gerichtet bleiben, entspricht dem Geschmacke der Tagfalter. Bei ihrer Kleinheit wirken aber die Blumen, da sie noch dazu zwischen dem Getreide stehen, so schwach anlockend, dass es mir nicht gelungen ist, einen Tagfalter als Kreuzungsvermittler dieser Pflanze auf der That zu ertappen. Im Gegensatze zu den reichlich besuchten nächstverwandten Falterblumen (Saponaria offic., Dianthus deltoides u. Carthusianorum, Lychnis vespertina u. Githago), die theils durch ausgeprägte Proterandrie, theils durch Diöcismus ausschliesslicher Kreuzung angepasst sind, hat sich daher die spär-

lich besuchte *Saponaria Vaccaria* unausbleiblicher spontaner Selbstbefruchtung, bei offengehaltener Möglichkeit der Kreuzung durch gelegentlich wohl doch einmal ihren Honig aufsuchende Tagfalter angepasst, und sie zeigt interessante Abstufungen allmählicher Steigerung dieser Anpassung. Die 10 nacheinander zur Entwickelung kommenden Staubgefässe sind nämlich unmittelbar nach dem Aufblühen, während die Narben schon entwickelt sind, noch sämmtlich geschlossen und bleiben nach dem Aufspringen pollenbedeckt theils in, theils etwas unter dem Blütheneingange stehen, ohne jemals über denselben emporzurücken. Die schraubenförmig gedrehten und mit einem breiten Streifen langer Narbenpapillen besetzten Griffel dagegen ragen bei manchen Stöcken mehr oder weniger weit aus den Blüthen hervor, während sie bei anderen nur die Länge des Kelchs oder auch nur $^2/_3$ derselben erreichen und daher beständig in der Blüthe eingeschlossen bleiben.

Zu Anfang der Blüthezeit ist nun bei eintretendem Falterbesuche Kreuzung offenbar durch die schwach ausgeprägte Proterogynie gesichert, etwas später aber bei den Stöcken mit hervorragenden Griffeln eben durch dieses Hervorragen, während dagegen bei den Stöcken mit in der Blüthe eingeschlossen bleibenden Griffeln, sobald einmal Antheren sich geöffnet haben, die den Honig saugenden Falter sowohl Selbstbefruchtung als Kreuzung bewirken können. Die Sicherung der spontanen Selbstbefruchtung steht bei beiderlei (durch alle Uebergänge mit einander verbundenen) Stöcken im umgekehrten Verhältniss, indem bei denen mit weit hervorragenden Griffeln höchstens die untersten Narbenpapillen, bei denen mit ganz eingeschlossen bleibenden Griffeln die ganzen Narben mit eigenem Pollen behaftet werden.

(147.) *Saponaria officinalis* L. (S. 187, 188.) Weitere unberufene Gäste:

Halictus flavipes F. ♀ Psd. 7/75. N. B.

(148.) *Lychnis flos cuculi* L. (S. 188, 189.) Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: 17) Psithyrus vestalis Fourcr. ♀ sgd. 16/6. 73.

471. *Lychnis Viscaria* L. (b. Oberpf. 19—22/7. 73). Die Caryophylleen bieten bekanntlich alle Uebergangsstufen von offenen allgemein zugänglichen zu langröhrigen, einseitig der Kreuzungsvermittlung durch Schmetterlinge angepassten Blumenformen dar; die ersteren pflegen weiss gefärbt zu sein, die letzteren, wenn sie Tagfaltern angepasst sind, lebhaft roth, als Nachtfalterblumen ebenfalls weiss (*Lychnis vespertina*) oder wenigstens blass (Saponaria off.). In dieser Stufenfolge steht *Lychnis Viscaria* nahe dem Gipfel der ausgeprägten Tagfalterblumen. Der Kelch, welcher hier durch seine rothe Farbe die Augenfälligkeit der Blumen verstärkt, ist bis zur Spaltung in 5 dreieckige, seine Richtung gerade fortsetzende Zipfel 10, bis zum Ende derselben 13 mm lang. Die Blumenblätter, deren Stiele von diesem Kelche umschlossen werden, breiten sich oberhalb der Kelchzipfel in fünf in wagerechter Ebene liegende, verkehrteiförmige, rosenrothe Lappen von etwa 8 mm Länge und 4—5 mm grösster Breite auseinander, welche den etwa 3 mm weiten Blumeneingang strahlig umgeben, so dass die Blume von oben gesehen als rosenrother Stern von 18—20 mm Durchmesser erscheint. Vom oberen Ende des Stiels (Nagels) jedes Blumenblattes steht ein 3 mm langes, tief zweispaltiges Blattstück schwach auswärts gebogen in die Höhe, wodurch der Blütheneingang von 3 auf 5 mm erweitert wird. Zwischen diesen fünf aufrechten Blumenkronenanhängen stehen im ersten Blüthenstadium, ringsum dick mit violettgrauem Pollen bekleidet, die fünf längeren, mit den Blumenblättern abwechselnden Staubgefässe, ein wenig tiefer, im obersten Theile der Blumenröhre, die fünf kürzeren, vor den Blumenblättern stehenden, die sich gleichzeitig mit den längeren oder wenig später (beide oft schon vor dem Aufblühen der Blume) öffnen und rings mit Pollen bekleiden. Alle Staubgefässe rücken mit dem Verblühen aus der Blüthe heraus und biegen sich, die längeren in den Zwischenräumen zwischen zwei Blumenkronenanhängen, die kürzeren in den Einschnitten derselben, nach aussen und unten, ganz aus dem Bereiche in die Blüthen gesenkter Rüssel heraus. Gleichzeitig entwickeln sich die Griffel zur Reife und strecken ihre umgebogenen, mit

langen Narbenpapillen besetzten Enden bis etwas über die Spitzen der Blumenkronenanhänge aus der Blüthe heraus. Bei eintretendem Besuche geeigneter Insekten ist hiernach offenbar Kreuzung unausbleiblich. Ob bei ausbleibendem Insektenbesuche in der Regel oder bisweilen spontane Selbstbefruchtung erfolgt, habe ich festzustellen versäumt. Zur Erreichung des Honigs, der auch hier von der Innenseite der Wurzel der Staubfäden abgesondert wird, ist übrigens nicht, wie man aus der obigen Beschreibung vermuthen könnte, ein etwa 13 mm langer Rüssel nöthig, sondern da sich die Blüthenachse innerhalb des Kelchs erst noch 5 mm weit fortsetzt, ehe sie Blumenblätter, Staubgefässe und Stempel aus sich hervortreten lässt, so genügt dazu, selbst ohne Auseinanderzwängen des Blütheneinganges, schon ein Rüssel von 7—8 mm Länge.

Ich beobachtete als Kreuzungsvermittler: Lepidoptera: *Sphinges*: 1) Jno statices L. sgd. 2) J. pruni Schaeff. sgd., als unberufene Gäste: Hymenoptera: *Sphegidae*: 1) Hoplisus quinquecinctus F. ♀ vergeblich suchend. Coleoptera: *Nitidulidae*: 2) Meligethes, zahlreich in den Blüthen.

(150.) *Lychnis Githago* L. (S. 189, 190.) Während in Deutschland diese Tagfalterblume nur ausgeprägt proterandrisch beobachtet wurde, bietet sie in dem kälteren Klima Schwedens nach T. Tullberg (Botaniska Notiser, Upsala 1868. p. 10) Uebergänge von proterandrischer zu homogamer Blüthenentwickelung dar. Weitere Besucher:

Lepidoptera: *Rhopalocera:* 4) Hesperia lineola O. sgd. 5) H. thaumas Hfn. sgd. (2) Pieris brassicae L. sgd. alle drei: Thür. 7/73. *Sphinges:* 6) Ino statices L. sgd.; b. Oberpf. 21/7. 73.

472. *Silene Otites* Sm. Fig. 79—80.

Ich hatte am 17/7. 73 bei Kitzingen Gelegenheit, diese in Westfalen nicht vorkommende Blume von Insekten besucht zu sehen. Die Exemplare, welche ich aufs geradewohl mitnahm und einige Tage später untersuchte und zeichnete, erweisen sich aber leider nachträglich alle als männlich, so dass ich die weiblichen Blüthen gar nicht genauer angesehen habe. Die ♂ Blüthen lassen aus der 2—3 mm weiten Oeffnung des nur 3—4 mm langen becherförmigen Kelches 5 grünlichgelbe Blumenblätter hervor-

treten, die sich als schmale bandförmige Flächen etwa so lang als der Kelch wagerecht auseinander breiten. Nach dem Aufblühen treten zunächst die 5 mit den Blumenblättern abwechselnden Staubgefässe so lang aus der Blüthe hervor, dass sie dieselbe um die ganze Kelchlänge überragen, ihre pollenbedeckte Seite theils nach innen, theils nach oben kehrend, während die mit ihnen abwechselnden Staubgefässe noch geschlossen im Blütheneingange stehen und die 3 Griffel, noch unentwickelt neben einander liegend, denselben kaum erreichen. Im zweiten Blüthenstadium haben sich die 5 zuerst entwickelten, nun entleerten, Staubgefässe noch mehr verlängert und nach aussen gebogen, die 5 anderen sind aufgesprungen und an ihre Stelle getreten, die Griffel ragen etwas divergirend ein wenig aus der Blüthe hervor. Zur vollen Entwickelung gelangen die Griffel entweder gar nicht (so verhielten sich die von mir und offenbar auch die von Ascherson untersuchten Exemplare, die Ascherson in seiner Flora der Prov. Brandenburg S. 87 als diöcisch bezeichnet) oder nur auf gewissen Stöcken (so nach Garcke, der in seiner Flora von Nord- und Mitteldeutschland, 3. Aufl. S. 55 die Pflanze zweihäusig oder vielehig nennt). Als Besucher beobachtete ich:

Hymenoptera: *Sphegidae:* 1) Philanthus triangulum F. ♂ sgd. 2) Cerceris variabilis Schrk. ♀ ♂ sgd.

473. *Silene gallica* L. Besucher:

Hymenoptera: *Apidae:* 1) Halictus Smeathmanellus K. ♀ Psd. 13/6. 73. N. B.

## Santalaceae.

474. *Thesium pratense* Ehrh. Besucher:

Apis mellifica L. ☿ sgd. zahlreich. Hoppekethal 11/7. 69.

## Elaeagneae.

475. *Elaeagnus angustifolia* L. (Lippstadt, Realschulgarten):

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. B. Diptera: *Syrphidae:* 2) Syritta pipiens L. sgd., beide häufig.

## Thymeleae.

476. *Daphne Mezereum* L. ist einem gemischten Besucherkreise von Bienen, langrüsseligeren Fliegen und Schmetterlingen, die alpine *D. striata* dagegen einseitig Schmetterlingen angepasst. (Vgl. Nature Vol. XI. p. 110. Fig. 41. 42; Kosmos Bd. III.) Besucher der D. Mezereum (Pöppelsche, 11/4 75):

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. häufig. 2) Anthophora pilipes F. ♂ wiederholt und andauernd saugend — an einem in meinem Fenster stehenden Strausse 20/4. 75. 3) Osmia rufa L. ♀ ♂ desgl. 4) O. fusca Chr. ♂ sgd. 5) Halictus cylindricus F. ♀ 6) H. leucopus K. ♀, 7) H. nitidus Schenck. ♀ und 8) H. minutissimus K. ♀; alle vier in die Blüthen kriechend. B. Diptera: *Syrphidae:* 8) Eristalis sgd. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 9) Vanessa urticae L. sgd. (Alle mit Ausnahme von 2 und 3 in der Pöppelsche bei Berge beobachtet).

## Combretaceae. (S. 191.)

*Combretum* wird in Südbrasilien (am Itajahý) nicht nur von Kolibris, sondern auch von Gelblingen (Callidryas) häufig besucht nnd befruchtet. (Briefliche Mittheilung meines Bruders Fritz Müller.)

## Lythraceae.

(151.) *Lythrum Salicaria* L. (S. 196.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera, *Apidae*: (1) Cilissa melanura Nyl. ♀ ♂ sgd. 11/7. 73. 22/7. N. B. 23) Bombus lapidarius L. ☿! sgd. 24) Megachile fasciata Sm. ♂ ! sgd. 25) Osmia adunca Latr. ♂ ! sgd. 11/7. 73. N. B. 26) Chelostoma nigricorne Nyl. ♀; sgd. daselbst. 27) Halictus morio F. ♀) sgd. daselbst 28) (H. leucopus K. ♀) sgd. daselbst 29) H. leucozonius K. ♀ ♂) sgd. daselbst. B. Diptera: *Syrphidae*: 30) Eristalis intricarius L. Pfd. 16/8. 73. (15) (Syrphus balteatus Deg.) Pfd. 22/7. 75. N. B. C. Lepidoptera: *Geometrae:* 31) Timandra amataria L. sgd., daselbst.

## Onagraceae. (S. 196.)

*Lopezia* (S. 197, 198.) An der knieförmigen Umbiegung der beiden oberen Blumenblätter glaubt man 2

Honigtröpfchen zu sehen. Diese sind aber in Wirklichkeit feste trockne glänzende Körper — unzweifelhafte Scheinnektarien, während als wirkliche Nektarien, nach Delpino, zwei an der Basis der beiden Staubgefässe (des fungirenden und des ungebildeten) liegende gelbe Höhlungen fungiren (Delpino, Ulteriori osservazioni Parte II, fasc. II. p. 124—126.)

(153.) *Epilobium angustifolium* L. (S. 198.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (1) Apis mellifica L. ☿ sgd. u. Psd. in grösster Häufigkeit. Thür. 13/7. 73. b. Oberpf. 27/7. 73. (3) Bombus pratorum L. ☿ sgd. u. Psd. b. Oberpf. 22/7. 73. (6) B. muscorum L. (agrorum F.) ☿ sgd., daselbst. 19) B. terrestris L. ☿ sgd. daselbst. 20) Halictus malachurus K. ♀ sgd. 2/7. 73. N. B. 21) H. nitidus Schenck ♀ sgd. daselbst. 22) H. flavipes K. ♀ sgd. daselbst 23) Megachile versicolor Sm. ♀ sgd. Thür. 13/7. 73. *Sphegidae*: 24) Crabro cribrarius L. ♂ sgd.; b. Oberpf. 22.7. 73. B. Diptera: *Stratiomyidae*: 25) Chrysomyia polita L. sgd. 2/7. 73. N. B. C. Coleoptera: *Cerambycidae:* 26) Strangalia melanura L. hld. D. Lepidoptera: *Sphinges*: 27) Zygaena filipendulae L. sgd. Thür. 13/7. 73. (18) Ino statices L. sgd.; b. Oberpf. 20/7. 73.

(154.) *Epilobium parviflorum* Schreber. (S. 199). Weitere Besucher:

Lepidoptera: *Rhopalocera:* 2) Pieris rapae L. sgd. — wiederholt beobachtet.

477. *Epilobium montanum* L. (B. Oberpf. 7/73). Besucher:

A. Diptera: *Muscidae*: 1) Anthomyia spec. ♀ Pfd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2) Pieris napi L. normal sgd.

## Philadelpheae. S. 200.

(156.) *Philadelphus coronaria* L. (S. 200, 201.) Weitere Besucher 5/72):

Hymenoptera: *Apidae*: (1) Apis mellifica L. ☿ sgd. u. Psd. häufig. 15) Andrena tibialis K. (atriceps K.) ♀ sgd. 16) A. nitida K. ♀ Psd. 17) Halictus leucozonius K. ♀ Psd. 18) H. sexnotatus K. ♀ Psd. 19) Osmia rufa L. ♀ Psd. häufig. *Formicidae:* 20) Lasius niger L. ☿ sgd. B. Diptera: *Muscidae:* 21) Sepsis spec. *Syrphidae:* 22) Eristalis arbustorum L. Psd. 23) Helophilus floreus L. Pfd. 24) Syritta pipiens L. Pfd. 25) Ascia podagrica F. sgd. u. Pfd. häufig.

C. Coleoptera: *Dermestidae:* 26) Anthrenus pimpinella F. und 27) A. scrophulariae L. *Malacodermata:* 28) Malachius bipustulatus F. Antheren fressend. *Lamellicornia:* 29) Phyllopertha horticola L. Blüthentheile abweidend. *Mordellidae:* 30) Mordella aculeata L. *Nitidulidae:* (13) Meligethes Pfd.! D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 31) Pieris brassicae L. 32) P. napi L. 33) P. rapae L. alle drei sgd.

## **Pomaceae.** (S. 201.)

478. *Chaenomeles japonica* Lindl. (Cydonia japonica Pers.) Im Grunde der Blüthe findet sich, von den Wurzeln der Staubgefässe umschlossen und die Griffel umschliessend, ein fleischiger Ring von röthlicher Farbe, welcher reichlich Honig absondert. Wenn die Blüthen sich öffnen, springen zunächst die äusseren Antheren auf, während die Narben gleichzeitig entwickelt sind. Die inneren Staubgefässe bleiben noch längere Zeit nach unten gekrümmt. Zwischen ihnen und den äusseren aufgesprungenen befindet sich eine Zone aufgerichteter noch nicht aufgesprungener. Die meisten Besucher dringen zunächst in die Mitte der Blüthe ein und drängen sich dann bald zwischen den Griffeln, bald zwischen den Staubgefässen hindurch nach dem Honig führenden Blüthengrunde. Da sie auf diese Weise zuerst die Narben berühren, bewirken sie regelmässig Kreuzung. Die Honigbiene sah ich meist von ausserhalb der Staubgefässe eindringen; sie kann daher ebenso gut Selbstbestäubung bewirken. Ob bei ausbleibendem Insektenbesuche schliesslich spontane Selbstbefruchtung erfolgt, habe ich nicht festgestellt. Besucher (in meinem Garten, April, Mai):

Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ meist sgd., bisweilen auch Psd. 2) Bombus pratorum L. ♀ ☿ sgd., sehr andauernd, zahlreiche Exemplare, den Kopf bald in die Blüthenmitte hineinsteckend und die Griffel auseinander drängend, bald zwischen Staubgefässen, selten von ausserhalb derselben. 3) B. terrestris L. ♀ desgl. 4) B. muscorum L. ♀ sgd. 5) B. Rajellus Ill. ♀ sgd. 6) Anthophora pilipes F. ♂ ♀ sgd. 7) Andrena Gwynana K. ♀ Psd. 8) A. albicans K. ♀ bewegt sich langsam und ungeschickt in den Blüthen, sucht nach Honig, findet aber keinen und begnügt sich schliesslich mit Pollen. 9) Andrena fulva. Schr. ♀ Psd. 10) Halictus rubicundus Chr. ♀ Psd. B. Diptera: *Muscidae:* 11) Lucilia cornicina F. C. Co-

leoptera: *Coccinellidae:* 12) Rhizobius litura F. in den Blüthen herumkriechend.

(159.) *Sorbus aucuparia* L. (S. 202.) Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae:* (3) Andrena albicans K. ♂ sgd. N. B. *Formicidae:* 47) Formica rufa L. ☿ hld. D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 48) Thecla rubi L. sgd. N. B.

(160.) *Crataegus Oxyacantha* L. (S. 203.) Weitere Besucher:

A. Diptera: *Empidae:* 58) Empis punctata F. (diagramma Mgn.) sgd. 59) E. opaca F. sgd., beide häufig. B. Coleoptera: *Lamellicornia:* 60) Oxythyrea stictica L. Staubgefässe abfressend. 5/76. Strassburg, H. M. *Nitidulidae:* 61) Epuraea spec. hld. C. Hymenoptera: *Apidae:* (39) Andrena Schrankella Nyl. ♂ sgd. NB. (47) A. fulva Schrk. ♀ sgd. N. B. 62) A. Smithella. K. ♀ sgd. N. B.

## Rosaceae. (S. 204.)

(161.) *Rosa canina* L. (S. 204.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 21) Osmia rufa L. ♀ Psd. C. Coleoptera: *Buprestidae:* 22) Anthaxia nitidula L. in den Blüthen 6/73. NB. *Lamellicornia:* (3) Cetonia aurata L. NB. 23) Oxythyrea stictica L. 6/76. Strassburg, H. M.; beide häufig, zarte Blüthentheile abweidend. *Malacodermata:* 24) Trichodes alvearius F. ♀ NB.

(161[b].) *Rosa Centifolia* (S. 204, 205.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 36) Osmia rufa L. ♀ Psd.

479. *Rosa rubiginosa* L. breitet ihre blassen oder dunkler rosafarbenen verkehrteiförmigen Blumenblätter zu einem Kreise von nur 25 bis 35 mm Durchmesser auseinander. Der Nachtheil, in welchem sie hierdurch gegen *R. canina* steht, wird durch weit würzigeren Geruch und deutlichere Honigabsonderung aufgewogen. Im Anfange des Blühens ragen in der Mitte der Blüthe, vom breiten fleischigen Kelchrande umschlossen, zahlreiche empfängnissfähige Narben dicht an einander gedrängt als gewölbte polsterförmige Anschwellung hervor und bieten anfliegenden Insekten eine bequeme Standfläche, sowohl um den Honig zu lecken, der hier vom Kelchrande deutlich sichtbar, wenn auch als ganz flache adhärirende Schicht, abgesondert wird, als auch um Pollen zu fressen, welchen

die an der Aussenseite des Kelchrandes entspringenden, jetzt noch geschlossenen und nach auswärts gebogenen zahlreichen Staubgefässe in reicher Menge darbieten. Zunächst ist es also schwach ausgeprägte Proterogynie, später, wenn die Staubgefässe sich geöffnet haben, die eigenthümliche sie als Anflugfläche geeignet machende Stellung der Narben, die bei eintretendem Insektenbesuche Fremdbestäubung begünstigt. Im weiteren Verlaufe ihrer Entwickelung krümmen sich endlich die Staubgefässe über der Blüthenmitte zusammen und bewirken daher bei ausbleibendem Insektenbesuche, stets reichliche Selbstbestäubung. Besucher (7. 8. Juli 73, Thür.):

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Bombus pratorum L. ☿ Psd. 2) B. terrestris L. ☿ Psd. B. Coleoptera: *Chrysomelidae:* 3) Luperus flavipes L. häufig. 4) Cryptocephalus sericeus L. Blüthentheile fressend. *Malacodermata:* 5) Danacaea pallipes Pz., in grösster Zahl in den Blüthen. C. Diptera: *Stratiomyidae:* 6) Oxycera pulchella Mgn., einzeln.

(163.) *Rubus fruticosus* L. (S. 206.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (2) Bombus muscorum L. (agrorum F.) sgd. Fichtelgeb. 27/7. 73. (3) B. terrestris L. ♂ desgl. (5) B. pratorum L. ♀ ♂ sgd., zahlreich, daselbst. (8) Psithyrus vestalis Fourcr. ♀ sgd. daselbst. 68) Psithyrus quadricolor ♂ sgd., sehr zahlreich. Silberhaus im Fichtelgeb. 27/7. 73. (16) Halictus villosulus K. ♀ sgd. u. Psd. N. B. (17) H. sexnotatus K. ♀ desgl. N. B. 69) H. Smeathmanellus K. ♀ desgl. N. B. 70) H. malachurus K. ♀ sgd. N. B. 71) H. flavipes F. ♀ sgd. N. B. 72) H. quadricinctus K. ♀ sgd. N. B. 73) H. affinis Schenck. sgd. Fichtelgeb. 74) H. leucopus K. ♀ sgd. NB. 75) Coelioxys rufescens Lep. ♂ sgd. Lippstadt; desgl. NB. 76) C. elongata Lep. ♀ ♂ sgd. N. B. *Sphegidae:* 77) Psammophila lutaria F. (affinis K.) hld. Fichtelgeb. 27/7. 73. 78) Cerceris variabilis Schrk. ♀ hld. N. B. *Formicidae:* 79) Formica congerens Nyl. ☿ hld. B. Diptera: *Conopidae:* 80) Sicus ferrugineus L. sgd. Lippstadt; desgl. Fichtelgeb. *Muscidae:* 81) Echinomyia grossa L. sgd. Fichtelgeb. 82) Lucilia sp. sgd. *Syrphidae:* 83) Volucella inanis L. sgd. Fichtelgeb., desgl. N. B. 84) V. pellucens L. sgd. Fichtelgeb., desgl. N. B. C. Coleoptera: *Curculionidae:* 85) Spermophagus cardui Schh., an den Antheren beschäftigt. *Cerambycidae:* 86) Leptura maculicornis Deg. sehr zahlreich in den Blüthen. Silberhaus im Fichtelgeb. 27/7. 73. *Elateridae:* 87) Lacon murinus L. *Lamellicornia:* 88) Phyllopertha horticola L. Blüthentheile abweidend.

*Mordellidae:* 89) Mordella aculeata L. in Paarung in den Blüthen. Thür. 7/72.

D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 90) Melitaea athalia Esp. sgd. häufig. Fichtelgeb. 91) Erebia ligea L. sgd., häufig. Silberhaus im Fichtelgeb. 92) Epinephele Janira L. sgd., Lippstadt; desgl. N. B. 93) Thecla ilicis Esp. sgd. NB.

Sehr bemerkenswerth ist die grosse Häufigkeit der Halictusarten, in welcher die Brombeerblumen ebenso wie in ihrem einfachen offenen Bau, in ihren zahlreichen Staubgefässen und in ihrem zwar geborgenen aber doch leicht zugänglichen Honige mit den Hahnenfussblumen (*Ranunculus acris, repens, bulbosus*) übereinstimmen. Die Bemerkung, welche ich bei diesen (Weitere Beobachtungen I. S. 50. 51.) über die sich entsprechenden niedrigen Ausbildungsstufen der Blumen und ihrer vorwiegenden Besucher gemacht habe, gilt ebenso auch für *Rubus fruticosus.*

(164.) *Fragaria vesca* L. (S. 207.) Weitere Besucher:

A. Diptera: *Empidae:* 26) Empis chioptera Fall. sgd. *Syrphidae:* 27) Paragus bicolor F. sgd. u. Pfd. 26/5. 73. N. B. *Muscidae:* 28) Scatophaga merdaria F. sgd. D. Hymenoptera: *Apidae:* 29) Halictus leucopus K. ♀ sgd. u. Psd. N. B. *Formicidae:* 30) Myrmica laevinodis Nyl. ☿ hld.

(165.) *Potentilla verna* L. (S. 207. 208.) Weitere Besucher: Thür. (15/4. 73.):

Hymenoptera: *Apidae:* 26) Halictus albipes F. ♀ sgd. (2) H. flavipes F. ♀ desgl. 27) H. morio F. ♀ desgl. 28) H. nitidiusculus K. ♀ desgl. 29) H. maculatus Sm. ♀ Psd. 30) H. semipunctatus Schenck. ♀ (teste Schenck!) sgd. (10.) Andrena parvula K. ♀ sgd. (15) Apis mellifica L. ☿ Psd. u. sgd. 31) Bombus terrestris L. ♀ Psd. *Formicidae:* 32) Formica congerens Nyl. ☿ hld. C. Coleoptera: *Curculionidae:* 33) Spermophagus cardui Schh. *Nitidulidae:* (25) Meligethes hld. häufig. Am 15. April 1873, dem Tage dieser Beobachtungen, einem herrlichen Frühlingstage, konnte ich den honigabsondernden Ring mit blossem Auge ringsum mit Tröpfchen besetzt sehen.

166. *Potentilla reptans* L. (S. 208.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (2) Prosopis hyalinata Sm. (confusa Nyl.) sgd. (3) Halictus maculatus Sm. ♀ ♂ sgd. u. Psd. Thür.; N. B. 13) H. tetrazonius Kl. (quadricinctus K.) ♀ ♂ Psd. u. sgd.; Thür. N. B. (5) H. sexstrigatus Schenck. ♀ sgd. u. Psd. 14) H. cylin-

dricus F. ♀ sgd. 15) H. flavipes F. ♀ sgd. u. Psd. NB. 16) Nomada flavoguttata K. ♀ sgd. N. B. *Sphegidae:* 17) Oxybelus bellus Dlb. (14-guttatus Shk.) hld. B. Diptera: *Empidae:* 18) Empis livida L. sgd. Thür. *Muscidae:* 19) Aricia spec. sgd. Thür. *Syrphidae:* 20) Syritta pipiens L. sgd. u. Pfd. Thür. 21) Eristalis arbustorum L. sgd. Thür. C. Coleoptera: 22) Notoxus monoceros L. in Mehrzahl in den Blüthen. Auch bei dieser Potentilla sah ich im brennenden Sonnenschein (22. 6. 73. 9¾ Uhr), den Honig absondernden Ring mit blossem Auge deutlich mit Tröpfchen ringsum besetzt.

(167.) *Potentilla anserina* L. (S. 208.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 5) Halictus zonulus Sm. ♀ sgd. 61) Sphecodes gibbus L. sgd. 7) Apis mellifica L. ☿ sgd. *Formicidae:* 8) Lasius niger L. ☿ hld. B. Diptera: *Muscidae*: 9) Scatophaga merdaria F. sgd. 10) Anthomyia spec. ♀ sgd. C. Coleoptera: *Malacodermata:* 11) Dasytes spec. hld. *Nitidulidae*: 12) Meligethes häufig. *Staphylinidae:* 13) Tachyporus spec. hld. D. Hemiptera: 14) eine braune Wanze (Rhyparochromus vulgaris Schill.) sgd.

(168.) *Potentilla fruticosa* L. (S. 208. 209.) Weitere Besucher:

Diptera: *Culicidae:* 22) Culex pipiens L. sgd.

480. *Potentilla argentea* L. Besucher (Thür. 7/73; N. B. 6. 7/73):

Hymenoptera: *Apidae:* 1) Halictus maculatus Sm. ♀ sgd. Thür. 2) H. villosulus K. ♀ sgd. u. Psd. N. B. 3) H. morio F. ♀ sgd. N. B. 4) H. leucopus K. ♀ sgd. NB. 5) Andrena dorsata K. ♀ sgd. u. Psd. N. B. 6) Prosopis communis Nyl. ♀ sgd. Thür. 7) Stelis breviuscula Nyl. ♀ sgd. Thür. 8) Nomada Fabriciana L. ♀ sgd. NB. *Evaniadae*: 9) Foenus affectator F. hld. Thür. B. Diptera: *Muscidae:* 10) Anthomyia spec. ♀ sgd. häufig, Thür. 11) Aricia spec. sgd. Thür. 12) Ulidia erythrophthalma Mgn. sgd., in grosser Zahl, Thür. *Syrphidae*: 13) Paragus bicolor. F. sgd. NB. C. Coleoptera: *Buprestidae:* 14) Anthaxia punctata L. Thür. 15) Coraebus elatus F., Thür. *Nitidulidae:* 16) Meligethes hld.; Thür.

(169.) *Potentilla Tormentilla* (S. 209.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera. *Apidae:* 7) Andrena argentata Sm. ♀ Psd. B. Lepidoptera: 8) Pieris rapae L. sgd. sehr flüchtig sgd.

(172.) *Sanguisorba officinalis* L. (S. 210.) Weitere Besucher:

A. Diptera: *Muscidae:* 3) Echinomyia fera L. sgd. Luisenburg im Fichtelgeb. 26/7. 73. 4) Sarcophaga carnaria L. b. Oberpf.

22/7. 73. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 5) Lycaena arcas Rott. sgd. 8/75. N. B. *Sphinges:* 6) Zygaena sp. sgd. b. Oberpf. 26/7. 73.

(175.) *Spiraea Ulmaria* L. (S. 211.) Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae:* 23) Xylocopa violacea ♀ Psd. Strassburg 6/76. H. M. 24) Prosopis armillata Nyl. ♂ Pfd. zahlreich. 25) Pr. clypearis Schenck. ♂ Pfd. (3) Pr. communis Nyl. ♂ desgl. 26) Pr. confusa Nyl. ♂ Pfd. Luisenburg im Fichtelgeb. 26/7. 73. *Sphegidae:* 27) Crabro larvatus Wesm. ♀ 28) Cr. Wesmaeli v. d. L. ♂ 29) Cemonus unicolor F. B. Diptera: *Syrphidae*: 30) Volucella pellucens L. Pfd. Luisenburg (9) Eristalis nemorum L. Pfd. C. Coleoptera: *Cerambycidae:* 31) Leptura maculicornis Deg. Blüthentheile fressend; Luisenburg. 32) Pachyta 4-maculata L. desgl. b. Oberpf. 33) Strangalia 4-fasciata L. desgl., daselbst. *Lamellicornia*: (19) Cetonia aurata L. desgl., b. Oberpf. *Malacodermata*: 34) Malachius bipustulatus F. Antheren fressend, daselbst. 35) Trichodes apiarius L. desgl. daselbst.

(176.) *Spiraea filipendula* L. (S. 212). Weitere Besucher (Thür. 7./73):

Coleoptera: *Cerambycidae:* 8) Strangalia bifasciata Schrank. ♀ Pfd. *Lamellicornia*: 9) Cetonia aurata L. Antheren durchkauend. *Oedemeridae:* 10) Oedemera podagrariae. L. Pfd.

(177.) *Spiraea Aruncus* L. (S. 213.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 10) Prosopis communis Nyl. ♂ Pfd. in Mehrzahl. 11) P. clypearis Schenck. ♂ Pfd. zahlreich. 12) Pr. armillata Nyl. ♂ in Mehrzahl. *Sphegidae:* 13) Oxybelus uniglumis L. C. Coleoptera: *Dermestidae:* 14) Anthrenus museorum L. 15) Attagenus Schaefferi Herbst.

(178). *Spiraea salicifolia & ulmifolia.* (S. 213.) Weitere Besucher:

A. Diptera: *Stratiomydae*: 99) Odontomyia viridula F. sgd. *Syrphidae*: 100) Cheilosia gilvipes Zett. sgd. u. Pfd. *Tabanidae*: 101) Chrysops coecutiens L. ♂ sgd. B. Hymenoptera: *Formicidae:* (42) Myrmica laevinodis Nyl. ☿ 102) Lasius niger L. ☿ hld. *Evaniadae:* 103) Foenus spec. hld. N. B. *Apidae*: 104) Sphecodes gibbus L. ♀ sgd. N. B. 105) Halictus villosulus K. ♀ sgd. 106) Nomada ruficornis L. ♀ sgd. C. Coleoptera: *Cerambycidae:* (90) Strangalia attenuata L. auch in Paarung (92) Leptura livida L. desgl. *Lagriidae:* 107) Lagria hirta hld. *Lamellicornia*: 108) Cetonia aurata L. *Malacodermata:* 109) Rhagonycha melanura F. Orthoptera: 110) Blatta lapponica L. hld.?

## Amygdaleae. (S. 215.)

481. *Persica vulgaris Mill.* Der becherförmige Theil des Kelches ist bis zur Trennung in 5 Zipfel etwa 8 mm lang; die untersten 5 mm sind mit einer orangefarbenen Honig absondernden Schicht ausgekleidet. Die Blüthen sind daher, bei übrigens gleicher Einrichtung einem engeren langrüsseligeren Besucherkreise angepasst, als unsere übrigen Amygdaleen. Ich fand sie (ausser von Meligethes) nur von Bienen besucht, nämlich:

1) Osmia cornuta Latr. ♀ ♂ sgd. 2) O. rufa L. ♂ sgd. 3) Bombus terrestris L. ♀ sgd. 4) Andrena albicans K. ♀ ♂ Psd. aber auch tief in die Blüthe kriechend u. sgd.

(179.) *Prunus spinosa* L. (S. 215.) Weitere Besucher. (Thür. 17/4. 73):

A. Hymenoptera: *Apidae:* (1) Halictus cylindricus F. ♀ sgd. (9) Andrena Gwynana K. ♀ sgd. (15.) Apis mellifica ☿ sgd., zahlreich. B. Diptera: *Syrphidae:* 28) Eristalis tenax L. sgd. u. Pfd. D. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 29) Vanessa Jo L. andauernd sgd.

482. *Prunus Armeniaca* L. Besucher ebenfalls hauptsächlich Bienen, nämlich:

Hymenoptera: *Apidae*: 1) Osmia rufa L. ♂ sehr eifrig und andauernd sgd., zahlreich. 2) Andrena fasciata Wesm. ♀ Psd. 3) A. parvula K. ♀ Psd. 4) Halictus sexstrigatus Schenck. ♀ Psd. u. sgd. 5) H. leucozonius K. ♀ sgd. *Pteromalidae:* 6) Chalcis spec.? sgd. in Mehrzahl.

(180.) *Prunus Padus* L. (S. 215.) Weitere Besucher:

Coleoptera: *Cerambycidae*: 5) Grammoptera ruficornis Pz. hld. *Malacodermata*: 6) Dasytes spec. hld. *Mordellidae:* 7) Anaspis rufilabris Gylh. desgl.

(181.) *Prunus Avium* L. Besucher (Jena 17/5. 75. H. M.):

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. u. Psd. 2) Anthophora aestivalis Pz. ♂ ♀ sgd. u. Psd. 3) Halictus maculatus Sm. ♀ Psd. 4) Osmia aurulenta Pz. ♀ ♂ sgd. 5) O. fusca Christ. ♀ Psd. B. Coleoptera: *Crysomelidae:* 6) Haltica spec. *Cerambycidae:* 7) Tetrops praeusta L.

## Papilionaceae. S. 217.

483. *Amorpha fruticosa L.* Fig. 52—54.

Diese aus Nordamerika in unsere Gärten eingeführte

Papilionacee unterscheidet sich von allen bei uns einheimischen Familiengenossen durch folgende bereits von Delpino (Ulteriori osservazioni Parte I p. 67. 68) hervorgehobene Eigenthümlichkeiten: Flügel und Schiffchen sind spurlos verschwunden. Die Fahne allein umschliesst in der Knospe die Geschlechtsorgane. Im Anfange des Blühens ragt nur der Griffel, von einer entwickelten Narbe gekrönt, weit unter dem von der Fahne gebildeten Dache hervor (Fig. 52), während die Staubgefässe noch geschlossen und unter demselben geborgen sind. Alsbald verlängern sich aber die Staubgefässe in dem Grade, dass sie nicht nur ebenfalls unter dem Fahnendache hervorkommen, sondern oft selbst die Narbe noch überragen. (Fig. 53). Diese bleibt, wenn sie nicht vorher befruchtet wurde, empfängnissfähig, bis die Staubgefässe aufgesprungen sind. Bei ausbleibendem Insektenbesuche erfolgt daher schliesslich spontane Selbstbestäubung, und zwar ebenso wohl wenn die Narbe zwischen den Staubgefässen liegt (Fig. 54), durch unmittelbare Berührung beider, als wenn sie von denselben überragt wird (Fig. 53), durch Herabfallen von Pollen auf die Narbe. Bei zeitig eintretendem Insektenbesuche ist dagegen durch die beschriebene Proterogynie wenigstens Kreuzung getrennter Blüthen gesichert.

An dem einzigen Strauch, den ich in einem Garten Lippstadts zu beobachten Gelegenheit habe, findet sich die Honigbiene (*Apis mellifica* L. ☿) sehr häufig sgd. und Psd. ein. An der dichtgedrängten Blüthenähre selbst in die Höhe kriechend zeigte sie deulich, dass die winzigen Blüthen einer besondern Anflug- oder Stützfläche, welche bei unseren *Papilionaceen* von den Flügeln und dem Schiffchen hergestellt wird, nicht bedürfen.

(182.) *Lotus corniculatus* L. (S. 217.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* a) Bauchsammler: 32) Osmia adunca Latr. ♀ ♂ sgd. u. Psd. N. B. (2) O. aurulenta Pz. ♀ NB. (3) O. aenea L. ♀ ♂ sgd. u. Psd. Thür. 33) O. pilicornis Sm. ♀ NB. 34) O. fuciformis Latr. ♀ sgd. Thür.; N. B. 35) O. rufa L. ♀ ♂ sgd. Jena HM. N. B. (4) Diphysis serratulae Pz. ♀ ♂ sgd. u. Psd.; Thür.; N. B. 36) Megachile argentata F. ♀ ♂ sgd. L. NB. (3) M. Willughbiella K. ♀ ♂ sgd. u. Psd. NB. (6) M. fasciata Sm. ♀ ♂

sgd. u. Psd. Thür. NB. (7) M. circumcincta K. ♀ ♂ NB. (8) Anthidium manicatum L. ♀ N. B. 37) Anthidium oblongatum ♂ ♀ sgd. u. Psd. häufig. NB. (9) A. punctatum Latr. ♀ ♂ desgl. N. B. (10) A. strigatum Latr. ♀ ♂ desgl. N. B. 38) Chelostoma nigricorne. Nyl. ♂ sgd. N. B.

b) Schenkel- und Schienensammler: 11 Bombus (agrorum F.) muscorum L. ♂ ☿ sgd., seltener Psd. N. B. 39) B. lapidarius L. ☿ sgd. Thür. 40) B. pratorum L. ☿ N. B. 41) B. senilis Sm. ☿ sgd. Thür., N. B. 42) B. silvarum L. ☿ sgd. Thür. (13) Apis mellifica L. ☿ sgd. u. Psd. häufig. Thür. (14) Eucera longicornis L. ♀ ♂ sgd. N. B. 43) Cilissa haemorrhoidalis F. ♂ sgd. N. B. 44) C. leporina Pz. ♀ sgd. N. B. 45) Halictus leucopus K. ♀ N. B. 46) H. leucozonius K. ♀ N. B. 47) H. lugubris K. ♀ N. B. 48) H. sexnotatus K. ♀ N. B. 49) H. Smeathmanellus K. ♀ N. B. c) Kukuksbienen: 50) Coelioxys elongata Lep. (simplex Sm.) ♀ sgd. Thür. B. Diptera: *Conopidae:* 51) Myopa testacea L. sgd. N. B. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 52) Coenonympha arcania L. sgd. Thür. 53) Lycaena aegon S. V. sgd. Thür. 54) L. Damon S. V. Thür. 55) Thecla spini S. V. sgd. Thür. *Sphinges:* 56) Zygaena filipendulae sgd. Thür. D. Coleoptera: *Elateridae*: 57) Agriotes sputator L. Thür. 58) Mordella fasciata L. Thür. beide vergeblich suchend.

(183.) *Trifolium repens* L. (S. 220—222.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 12) Halictus sexnotatus K. ♀ sgd. 13) H. Smeathmanellus K. ♀ sgd. N. B. 14) H. zonulus Sm. ♀ sgd. b. Oberpf. 15) Andrena nigriceps K. ♀ sgd. b. Oberpf. 16) Cilissa leporina Pz. ♂ sgd. b. Oberpf. N. B. 17) Psithyrus quadricolor ♂ sgd. Fichtelgeb. 27/7. 73. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 18) Melitaea Athalia Esp. sgd. Thür. 19) Pieris napi L. sgd. 20) Coenonympha pamphilus L. sgd. Thür.

484. *Trifolium hybridum* L. Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: 1) Cilissa leporina Pz. ♂ sgd. b. Oberpf. N. B.

(184.) *Trifolium fragiferum* L. Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*. 2) Andrena albicans K. ♀ 17/7. 73. Kitzingen. *Sphegidae*: Bembex rostrata F. ♂ sgd. daselbst.

(185.) *Trifolium pratense* L. Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: (1) Bombus silvarum L. ☿! sgd. N. B. (3) B. Rajellus Ill. ♀ ☿! sgd. Thür. (11) B. (Psithyrus) campestris Pz. ♀! b. Oberpf. (14) B. pratorum L. ♀ (10—12)! sgd. N. B. 40) Anthophora aestivalis Pz. (15)! sgd. N. B. (17) Eucera longicornis L. ♀ Psd. Thür. (18) Cilissa leporina Pz. ♂ (3 1/2) vergeblich zu saugen versuchend. N. B. 41) Andrena convexiuscula K. ♂ desgl. N. B. 42) A. labialis K. ♂ desgl. 43) Halictus tetrazonius

Kl. ♀ Psd.! N. B. 44) H. malachurus K. ♀ desgl.! N. B. 45) H. interruptus Pz. ♀ Psd! Thür. 46) H. sexnotatus K. ♀ vergeblich zu saugen versuchend. N. B. 47) H. cylindricus F. ♀ desgl. N. B. 48) Osmia aurulenta Pz. ☿ Psd! Thür. C. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 49) Papilio Podalirius L. sgd. N. B. 50) Melanargia Galatea L. sgd., häufig, Thür. 51) Coenonympha pamphilus L. ♀ sgd. *Bombyces*: 54) Gnophria quadra L. an den Blüthen sitzend, b. Oberpf.

485. *Trifolium alpestre* L. (Thür. 7/73.) Die Blüthenköpfchen dieser Kleeart sind von ansehnlicherer Grösse und lebhafter rother Farbe und daher weit augenfälliger, als die von Tr. pratense; in der Blütheneinrichtung stimmen beide in den meisten Stücken überein. Während aber bei T. pratense die Blumenröhre bis zur Spaltung in Schiffchen und Fahne 7, bis zum Ende des Schiffchens 11 mm lang ist, sind bei Tr. alpestre die entsprechenden Längen 11 und 14 mm. Es wird dadurch ein erheblicher Theil unserer Hummeln von der normalen Gewinnung des Honigs von Trif. alpestre ausgeschlossen. Während ferner bei Tr. pratense die Fahne etwa 2 bis 2½ mm über das Schiffchen hinausragt und daher besuchenden Bienen eine bequeme Angriffsfläche zum Gegenstemmen des Kopfes beim Niederdrücken der Flügel und des Schiffchens darbietet, dagegen Schmetterlingen durch Verdeckung der richtigen Stelle das Einführen des Rüssels erschwert, wird bei Tr. alpestre das Schiffchen nebst den es umschliessenden Flügeln von der Fahne nicht oder nur kaum merklich überragt, das Einführen des Rüssels also den Bienen erschwert, den Schmetterlingen erleichtert. Während endlich bei Tr. pratense das Schiffchen kaum höher ist als die Blumenröhre und die Richtung derselben fast gradlinig, nur ganz schwach nach oben gebogen, fortsetzt, ist bei alpestre das Schiffchen erheblich höher als die Blumenröhre und stark aufwärts gebogen. Ein in die Blüthe von Tr. pratense unter der Mittellinie der Fahne eingesenkter Falterrüssel wird daher den Blüthengrund erreichen können, ohne mit Staubgefässen und Narben in Berührung zu kommen; bei Tr. alpestre dagegen wird er, ebenso eingeführt, in den oben offenen Spalt des Schiffchens gerathen müssen und Narbe und Staubgefässe (in dieser Reihenfolge) streifen, also bei wiederholten Besuchen

regelmässig Kreuzung bewirken. Hiernach scheint mir Tr. alpestre der Kreuzung durch Falter angepasst, ohne seine Anpassungen an die Kreuzungsvermittlung der Hummeln aufgegeben zu haben. Der beobachtete Insektenbesuch entspricht dieser Auffassung. Ich fand nämlich (7/73 Thür.) als Besucher:

A. Hymenoptera. *Apidae*: 1) Psithyrus rupestris F. ♀ (13—14) sgd.! mehrere Exemplare. 2) Eucera longicornis L. ♂ (10—12) sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 3) Hesperia thaumas Hfn. sgd. sehr häufig. 4) Syrichthus malvae L. (7—8) versuchend. 5) Melanargia Galatea (11—12) sgd. oder versuchend in Mehrzahl. 6) Coenonympha pamphilus L. (6—7) und 7) C. arcania L. versuchend. 8) Epinephele Janira L. (10) desgl. 9) Melitaea Athalia L. ($8^1/_2$—9) desgl. 10) Pieris rapae L. (14—18) sgd.! in Mehrzahl. 11) Lycaena semiargus Rott (7—8) versuchend.

(186.) *Trifolium arvense* L. (S. 224.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 14 Saropoda bimaculata Pz. ♂ sgd. zahlreich. 15) Andrena carbonaria Chr. ♂ sgd. 16) A. fuscipes K. ♂ sgd. 17) A. denticulata K. sgd. 18) Halictus flavipes F. ♀ sgd. 19) Epeolus variegatus L. sgd. 20) Megachile argentata F. ♂ sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 21) Polyommatus Phlaeas L. sgd. 22) Lycaena aegon S. V. sgd. 23) Coenonympha pamphilus L. sgd. Thür. C. Diptera: *Muscidae*: 24) Gonia capitata Fallén sgd. N. B.

(187.) *Trifolium rubens* L. (S. 224.) Während bei Tr. pratense und alpestre die Blüthen, in kugeligen Köpfchen stehend, theils schräg abwärts, theils wagerecht, theils schräg aufwärts gerichtet sind und gerade Blumenröhren haben, weil durch ihre sehr verschiedene Stellung die Möglichkeit einer bestimmten Anpassung der Richtung der Röhre an die bequemste Stellung des Rüssels der Besucher ausgeschlossen ist und war, stehen dagegen bei Tr. rubens die Blüthen an einer verlängerten Achse sämmtlich in gleicher Stellung schräg aufwärts und haben, ebenso wie in der Regel die in gleichem Falle befindlichen Labiaten, den oberen Theil ihrer Blumenröhre stärker nach aussen gekrümmt, die ganze Röhrenkrümmung also der bequemsten Rüsselhaltung langrüsseliger Bienen angepasst. Im Uebrigen stimmt die Blütheneinrichtung in den meisten Stücken mit Tr. pratense und alpestre

übereín und hält in denjenigen Stücken, in welchen sich diese beiden Arten von einander unterscheiden, ungefähr die Mitte zwischen beiden.

Die Blumenröhre ist nämlich bis zur Spaltung in Fahne und Schiffchen 8—9 (bei prat. 7, bei alp. 10), bis zum Ende des Schiffchens 13—14 (bei prat. 11, bei alp. 14) mm lang; die Fahne überragt das Schiffchen um 1—1½ (bei prat. 2—2½, bei alp. 0 bis ½) mm; das Schiffchen übertrifft die Blumenröhre an Höhe und ist aufwärts gerichtet — stärker als bei pratense, schwächer als bei alpestre. Nur in der Haltung der Flügel nimmt rubens nicht die Mitte zwischen prat. und alp. ein, sondern dieselben sind zu fast wagerechter Lage nach aussen gebogen, während sie bei prat. und alp. das Schiffchen schwach nach aussen gewölbt umschliessen. Dadurch wird besuchenden Bienen eine ebenso bequeme Angriffsfläche zum Abwärtsdrücken des Schiffchens geboten, wie bei prat. durch die Verlängerung der Fahne, während andererseits den Schmetterlingen die zum Einführen des Rüssels geeignete Stelle fast eben so frei sichtbar bleibt wie bei alpestre. Diesen zwischen Tr. prat. und alp. ungefähr die Mitte haltenden Verhältnissen des Blüthenbaues entsprechend nimmt Tr. rubens auch in Bezug auf seine Befruchter eine mittlere Stellung zwischen dem fast nur durch Bienen gekreuzten Tr. prat. und dem überwiegend durch Falter gekreuzten alpestre ein, indem es von Insekten beider Ordnungen ziemlich gleich häufig besucht und befruchtet wird. An Augenfälligkeit übertrifft es, durch die weit längeren Blüthenstände bei ebenso lebhafter Farbe wie alp., beide Arten. Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: (1) Bombus muscorum L. ♀ (12) sgd. ☿ Psd. 3) B. Proteus Gerst. ☿ (12—13) sgd. 4) B. silvarum L. (12—14) ♀ sgd. 5) B. tristis Seidl ☿ sgd. 6) Psithyrus rupestris F. ♀ (12—14) sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 7) Melanargia Galatea L. (11—12) andauernd sgd. 8) Epinephele hyperanthus L. sgd. 9) Hesperia sylvanus Esp. (16) sgd. 10) Lycaena Corydon Scop. (9—11) sgd. 11) Pieris napi L. sgd. *Sphinges:* 12) Zygaena lonicerae (Esp.) (12) sgd. 13) Z. filipendulae L. (11) sgd. C. Coleoptera: *Elateridae*: 14) Corymbites holosericeus L. vergeblich suchend. Sämmtliche Besucher wurden im Juli 72 u. 73 bei Mühlberg in Thüringen beobachtet.

(188.) *Trifolium filiforme* L. (S. 224.) Weitere Besucher:

B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4) Lycaena aegon S. V. sgd. 18/6. 73.

(189.) *Trifolium medium* L. (S. 224.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 3) Bombus senilis Sm. ♀ sgd. N. B. 4) B. terrestris L. ♀, die Blumenröhre etwas über dem Kelche an der Seite anbeissend und durch Einbruch sgd. Thür. 5) Psithyrus campestris Pz. ♀ sgd. N. B. 6) Ps. Barbutellus K. ♀ sgd. N. B. 7) Halictus Smeathmanellus K. ♀ versuchend. N. B. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 8) Melanargia Galatea sgd., Thür. 9) Coenonympha pamphilus sgd. Thür. 10) Hesperia lineola O. sgd. b. Oberpf. 11) Lycaena semiargus Rott. sgd. b. Oberpf. C. Diptera: *Syrphidae*: 12) Volucella plumàta L. versuchend, N. B.

(190.) *Trifolium procumbens* L. (S. 224.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 3) Andrena Schrankella Nyl. ♀ sgd. N. B. 4) Halictus nitidiusculus K. ♀ sgd. N. B. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 5) Epinephele Janira L. sgd. Thür. 6) Lycaena icarus Rott. sgd. C. Diptera: *Muscidae:* 7) Ocyptera brassicariae F. sgd. N. B.

486. *Trifolium agrarium* L. Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2) Epinephele hyperanthus L. sgd. b. Oberpf. 3) Hesperia lineola O. sgd. b. Oberpf. 4) Lycaena aegon. S. V. ♂ sgd.

(191.) *Trifolium montanum* L. (S. 224.)

Während bei Trif. pratense, rubens, alpestre etc. die Stiele aller Blumenblätter zu einer Röhre verwachsen sind, ist hier die Fahne vom Grunde an frei; sie umschliesst mit ihrer breiten Basis die Stiele der Flügel und des Schiffchens vollständig und trägt dadurch erheblich dazu bei, diese Blätter, wenn sie hinabgedrückt waren, in die ursprüngliche Lage zurückzuführen. Die Flügel haften den Seiten der Blätter des Schiffchens durch Ineinanderstülpen der Oberhautzellen fest an und sind dadurch mit ihm zu gemeinsamer Bewegung verbunden, ohne im Uebrigen mit ihm verwachsen zu sein. Die blasenförmigen Anschwellungen oben an der Basis der Flügel-Blattflächen, welche über der Geschlechtssäule zusammenschliessen, sind zwar schwach

entwickelt, genügen aber, vereint mit der Umschliessung durch die Fahne, um Flügel und Schiffchen, wenn sie herabgedrückt gewesen sind, in ihre frühere Lage zurückzuführen. Die das Schiffchen seitlich umschliessenden Blätter der Flügel überragen dasselbe als schmale senkrecht gestellte Flächen, schwach divergirend vorgestreckt, nur um etwa 1 mm; die ebenfalls schmale Fläche der Fahne aber überragt, dachförmig zusammengefaltet und schwach schräg aufsteigend, die Flügel um noch weitere 4 mm.

Da die Blüthe vom Grunde der Blumenblätter bis zum Ende des Schiffchens nur 5 mm lang ist, so ist ihr Honig allen Insekten von dieser Rüssellänge zugänglich, den Bienen, indem sie, mit den Vorderbeinen die Flügel der Blume als Hebelarme benutzend und den Kopf gegen die Fahne stemmend das Schiffchen nach unten drücken und mit ihrer Bauchseite die aus demselben hervortretenden Geschlechtstheile (erst die etwas hervorragende Narbe, dann die Staubgefässe) streifen, den Schmetterlingen, indem sie ihren Rüssel in der von der zusammengelegten Fahne gebildeten Rinne hinabgleiten lassen, wobei er, in den oben offenen Spalt des Schiffchens eintretend, ebenfalls Narbe und Staubgefässe streifen muss (wovon man sich durch Einführen einer Borste, die dann pollenbehaftet wieder herausgezogen wird, leicht überzeugen kann).

*Trifolium montanum* erscheint also ebenso wie rubens der Befruchtung sowohl durch Bienen als durch Falter angepasst. An Augenfälligkeit steht es mit seinen kleinen weissen Köpfchen hinter rubens offenbar weit zurück und die Zugänglichkeit seines Honigs für eine weit grössere Mannigfaltigkeit von Insekten wird überdiess bewirken, dass die nahrungsbedürftigsten und emsigsten langrüsseligeren Bienen die so grosser Concurrenz preisgegebenen Blüthen seltener aufsuchen. Die von der Fahne geleistete bequemere Führung der Schmetterlingsrüssel ist dagegen ein Vortheil, den Trif. montanum vor rubens voraus hat. Besucher, Thür. 7/15:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. sehr häufig. 2) Bombus pratorum L. ♂ sgd. 3) Nomada ruficornis L. ♀ sgd. 4) Roberjeotiana Pz. ♀ sgd. *Sphegidae:* 5) Miscus campestris L. ♀ ♂

sgd. wiederholt. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 6) Melitaea Athalia Esp. andauernd sgd. zahlreich. Thür.. ebenso bei Kitzingen 17/7. 73. 7) Lycaena Corydon. Scop. sgd. 8) L. aegon W. V. ♀ sgd. 9) Hesperia sylvanus Esp. sgd.

(193.) *Melilotus vulgaris* Willd. (S. 225.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 8) Macropis labiata Pz. ♂ sgd. in Mehrzahl. N. B. B. Diptera: *Empidae*: 9) Empis livida L. eifrig sgd. Thür.

(194.) *Medicago sativa* L. (S. 225—229) Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae:* 12) Bombus muscorum L. ♀ ☿ sgd. Strassburg 6/76. H. M. 13) Xylocopa violacea L. ♂ sgd. daselbst. 14) Cilissa leporina Pz. ♂ sgd. Kitzingen 17/7. 73. 15) Rhophitoides canus Eversm. ♂ sgd. daselbst. 16) Halictus morio ♀ sgd. N. B. 17) Colletes spec. ♂ sgd. Kitzingen. 18) Megachile argentata F. ♀ sgd. N. B., ♂ sgd. Strassburg. H. M. 19) M. Willughbiella K. ♂ sgd. Strassburg, H. M. 20) Osmia aenea L. ♀ sgd. u. Psd., zahlreich, daselbst. 21) Osmia rufa L. ♀ sgd. daselbst. 22) Coelioxys umbrina Sm. ♂ sgd. daselbst. *Sphegidae:* 23) Bembex rostrata F. sgd. Kitzingen. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 24) Hesperia lineola O. sgd. N. B. 25) Rhodocera rhamni L. sgd. N. B. 26) Colias Edusa L. sgd. N. B. (7) C. Hyale L. sgd. N. B.

(195.) *Medicago falcata* L. (S. 229, 230.) An demselben Standorte, am Röhmberge bei Mühlberg, beobachtete ich im Juli 1872 und 73 noch folgende Schmetterlinge als Besucher dieser Blume:

(14) Hesperia sylvanus Esp. sgd. (15) Lycaena Corydon Scop. sgd. zahlreich. 19) Melitaea Athalia L. sgd. 20) Pieris rapae L. sgd. 21) Epinephele Janira L. sgd. 22) Vanessa urticae L. sgd.

(196.) *Medicago lupulina* L. Fernere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae:* 8) Bombus muscorum L. ♀ ☿ sgd. Strassburg 6/76. H. M.

487. *Astragalus glycyphyllos* L.

Narbe und Staubgefässe treten beim Niederdrücken des Schiffchens einfach aus demselben hervor. Die Ränder des Schiffchens schliessen in ihrem vorderen, die Staubgefässe umschliessenden Theile so eng aneinander, dass sie beim Zurückkehren des abwärts gedrückten Schiffchens in seine frühere Lage etwas Blüthenstaub abschaben und aussen lassen. Die Flügel sind nur in den vorderen Theil des Schiffchens eingestülpt; ihre fingerförmigen Fortsätze (d, Fig.

94, S. 244) sind breit und flach, mit der unteren Kante der Geschlechtssäule fest aufsitzend. Die Enden der Flügel überragen das Schiffchen zwar nur etwa 2 mm, bilden aber, indem sie unter einem Winkel von 60—90° aus einander treten, trotzdem bequeme Hebelarme zum Hinabdrücken des Schiffchens. Der breite Basaltheil der Fahne umschliesst nur die obere Hälfte der Blüthe und geht ohne scharfe Umbiegung in den aufgerichteten Theil über. Dieser ist in der Mitte von einer tiefen Rinne durchzogen, welche dem Bienenrüssel als Führung dient und das Eindringen unter die Fahne wesentlich erleichtert. Der wagerecht liegende Theil derselben ist 8—10 mm lang; da er aber nur die obere Hälfte der Blüthe umschliesst, so bleibt zwischen ihm und den Stielen der Flügel jederseits ein Spalt offen, der mit Bequemlichkeit zum Wegstehlen des Honigs benutzt werden kann und von der Honigbiene regelmässig benutzt wird.

In den Waldlichtungen des Hasenwinkels bei Mühlberg (Thüringen) erhebt sich die Pflanze zwischen Gesträuch, indem sie ihre steifen, wagerecht abstehenden Blattmittelrippen auf Zweige stützt, oft bis zu gleicher Höhe wie die ebendaselbst wachsende Vicia pisiformis mittels ihrer Ranken. Die Blüthenstände beider sehen sich dann aus einiger Entfernung sehr ähnlich, werden aber von der Honigbiene nie verwechselt. Besucher (Thür. 7/73):

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. sehr häufig, steckt den Rüssel nicht mitten unter der Fahne, sondern ganz an einer Seite vor dem Kelch, dicht über dem Schiffchen hinein. 2) Bombus Rajellus Ill. ♀ normal sgd. u. Psd. 3) B. lapidarius L. ☿ sgd. 4) B. hortorum L. ♀ ☿ ♂ normal sgd. in Mehrzahl. 5) B. muscorum L. ♀ desgl. Thür. N. B. 6) B. tristis Seidl ☿ sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 7) Melanargia Galatea L. sgd. *Geometridae:* 8) Odezia chaerophyllata L.

488. *Oxytropis pilosa* DC. (Thüringen 7/73.)

Auch hier treten Narbe und Staubgefässe beim Niederdrücken des Schiffchens einfach aus demselben hervor und kehren beim Aufhören des Druckes in dasselbe zurück. Der gelblichgrüne, mit anliegenden schwärzlichen Borsten besetzte Kelch umschliesst die Blumenblätter auf 6 mm

Länge. Der wagerechte Theil der Fahne bedeckt innerhalb des Kelchs nur die Geschlechtssäule von oben, verbreitert sich aber in seinem den Kelch überragenden 2—3 mm langen Theile so, dass er auch die Flügel umschliesst. Von da biegt sich die Fahne allmählich nur schwach schräg aufwärts, indem sie sich zugleich in eine an den Seiten zurückgeschlagene, längs der Mittellinie scharf zusammengefaltete, an der Spitze eingeschnittene Fläche verbreitert, welche die Flügel um etwa 3 mm überragt. Diese umschliessen das Schiffchen dicht anliegend und ragen, schräg aufwärts weiter gehend, etwa $1^1/_2$ mm über dasselbe hinaus. Ihre vorragenden Enden bilden, mit der Falte der Fahne zusammen, eine Führung für die Bienenrüssel; zugleich dienen sie den Vorderbeinen der Bienen als Stützpunkte und als Hebelarme zum Hinabdrücken des Schiffchens, mit welchem die Flügel durch zwei tiefe Einstülpungen in den hinteren Theil desselben zu gemeinsamer Bewegung verbunden sind. Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. häufig. B. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 2) Pieris rapae L. in Mehrzahl, andauernd sgd.

489. *Ononis repens* L. Besucher ebenfalls nur Bienen, und zwar:

A. Bauchsammler: 1) Megachile argentata F. ♀ Psd. N. B. 2) M. fasciata Sm. ♂ sgd. N. B. 3) M. circumcincta K. ♀ Psd. N. B. 4) Osmia spinulosa K. ♀ Psd. Thür. 5) Anthidium manicatum L. ♀ ♂ Psd. N. B. 6) A. oblongatum Latr. Psd. N. B. B. Schienensammler: 7) Bombus tristis ☿ Psd. Thür. 8) Cilissa leporina Pz. ♀ sgd. N. B. — (Es versteht sich von selbst, dass die mit sgd. bezeichneten Bienenarten an dieser honiglosen Blume nur vergebliche Saugversuche machten.)

490. *Cytisus sagittalis* Koch. Besucher nur Bienen, nämlich:

1) Bombus lapidarius L. ☿ Psd. 5/7. 74. Vogesen. 2) B. terrestris L. ♀ Psd. daselbst. 3) B. tristis Seidl ☿ Psd. N. B. 4) Halictus rubicundus Chr. ♀ Psd. Vogesen. 5) Andrena convexiuscula K. ♀ daselbst. 6) Osmia fulviventris F. ♀ Psd. daselbst. 7) Megachile circumcincta K. ♀ Psd. N. B. 8) Diphysis serratulae Pz. ♂ N. B.

491. *Cytisus nigricans* L. Fig. 55—58. (b. Oberpf. 7. 73).

Die Blütheneinrichtung ist dadurch von besonderem

Interesse, dass sie eine Zwischenstufe darbietet zwischen der Pumpeneinrichtung (die ich bei Lotus beschrieben) und derjenigen mit einfach aus dem niedergedrückten Schiffchen hervortretenden Geschlechtstheilen.

In der jungen Knospe (Fig. 58) überragen die sehr grossen mit den Blumenblättern abwechselnden Staubgefässe die sehr kleinen vor den Blumenblättern stehenden vollständig. Die Staubfäden der letzteren sind am Ende einwärts gekrümmt. Einige Zeit vor dem Aufblühen der Blume springen die grossen Staubgefässe auf und schrumpfen rasch zu langen schmalen schwärzlichen entleerten Taschen zusammen, so dass ihr Blüthenstaub in lose zusammenhängenden Massen, völlig frei gegeben, nur vom Schiffchen umschlossen, zwischen ihnen liegt — im Grunde des aufwärts gebogenen, nach oben verschmälerten Theiles des Schiffchens. Jetzt strecken sich die am Ende einwärts gebogenen Filamente der kleinen Antheren gerade aus, indem sie wahrscheinlich gleichzeitig noch etwas wachsen; ihre Staubbeutel rücken dadurch zwischen die entleerten Taschen der grossen und schieben den Blüthenstaub derselben in das leere aufwärts gebogene Ende des Schiffchens. Sie sind zu dieser Wirkung dadurch besonders befähigt, dass sie etwas später aufspringen als die grossen Staubgefässe, und auch nach dem Aufspringen noch frisch und mit ihrem Blüthenstaube behaftet bleiben, so dass sie nicht nur an Umfang nichts einbüssen, sondern im Gegentheil noch anschwellen.

Während so die kleinen Staubgefässe für sich allein die Funktion haben, den Pollen der grossen in das obere Ende des Schiffchens zu pressen, haben die verdickten Filamente der grossen Staubgefässe vereint mit den kleinen Staubbeuteln die Funktion, beim Niederdrücken des Schiffchens den sein oberes Ende ausfüllenden Pollen zur Oeffnung der Spitze des Schiffchens herauszupressen. Die Filamente der grossen Staubgefässe besitzen die zu diesem Herauspressen nöthige Steifigkeit, die kleinen Staubbeutel das zur Ausfüllung des untersten Theils des Pollenbehälters nöthige Volum; die ersteren wirken daher als Kolbenstange, die letzteren, indem sie von den verdickten Staubfäden

verhindert werden, beim Niederdrücken des Schiffchens abwärts zu rücken, als Kolben.

Wesentliche Bedingung der Wirksamkeit dieser Pumpeneinrichtung ist, dass das Pumpenrohr schliesst, d. h. dass die Ränder des Schiffchens bis zur Oeffnung seiner Spitze dicht zusammenhalten. Das ist in jungen Blüthen der Fall, und wenn man das Schiffchen einer solchen niederdrückt, kommt auch stets etwas Pollen aus der Spitze hervorgequollen, ja man kann diesen Versuch an derselben Blüthe 3—4mal wiederholen. Bei etwas älteren Blüthen aber haften die oberen Ränder des Schiffchens so lose zusammen, dass beim Niederdrücken desselben die Staubgefässe und die sie überragende Narbe frei aus dem oben ganz offen gespaltenen Schiffchen hervortreten.

Eine innige Ineinanderfügung der Flügel und des Schiffchens findet hier nicht statt. Die ersteren umschliessen, wie Fig. 55 zeigt, den obersten, in eine scharfe Kante verschmälerten Theil des letzteren, als zwei senkrechte, schwach auswärts gewölbte Flächen von beiden Seiten, so dass ihre unteren Kanten sich der Verbreiterung der Seiten des Schiffchens aufstützen, ihre oberen Kanten über dem Schiffchen ziemlich dicht an einander schliessen und ihre Spitzen die Spitze des Schiffchens umfassen. Zur Herabdrückung des Schiffchens sind sie nur dann brauchbar, wenn sie nahe ihrer Basis von oben gefasst und niedergedrückt werden. Gerade ein solches Anfassen und Niederdrücken wird aber den besuchenden Bienen durch die ungewöhnlich weit zurückgeschlagene Fahne vorgeschrieben, da dieselbe nur mit ihrer Basis dem Kopfe des Insektes eine Stütze bietet.

Da die Blüthen, wie alle monadelphischen Papilionaceen, honiglos sind, so können sie nur Pollen suchende Insekten zu andauernd wiederholten Besuchen veranlassen und zwar, bei der vollständigen Bergung des Pollens, hauptsächlich nur Pollen sammelnde Bienen. Ich fand die Blüthen thatsächlich von Pollen sammelnden Weibchen der Andrena xanthura K. andauernd besucht.

(201.) *Genista anglica* L. (S. 240, 241.) Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae:* 4) Andrena nigroaenea K. ♀ Psd.

(200.) *Genista tinctoria* L. (S. 235—239.) Weitere Besucher:

C. Lepidoptera: 25) Melitaea Athalia L. probirt einige Blüthen, geht aber dann sofort zu anderen Blumen über; Thür. 7/73. 26) Lycaena Damon S. V. desgl. D. Coleoptera: *Elateridae:* 27) Agriotes ustulatus Schall und 28) A. gallicus Lap. vergeblich suchend. Thür.

(203.) *Sarothamnus scoparius* Koch. (S. 240—243.) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 10) Bombus hortorum L. ♀ Psd. Oberseite ganz roth bestäubt 11) B. muscorum L. ♀ Psd. Tekl. B. C. Coleoptera: 12) Anthobium abdominale in grosser Anzahl in den Blüthen 13) A. florale Pz. einzeln.

(205.) *Lathyrus pratensis* L. (S. 244—246.) Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: (1) Eucera longicornis L. ♀ sgd. N. B. (2) Bombus muscorum L. ♀ sgd. Thür. 6/7. 73. (3) Diphysis serratulae Pz. ♂ sgd. N. B. B. Lepidoptera: *Geometridae:* 6) Ortholitha limitata Scop. sgd., indem sie den Rüssel vom Kelche in die Blüthe einführt. N. B.

(206.) *Lathyrus tuberosus* L. (S. 246.) Beim Niederdrücken des Schiffchens tritt das mit Narbenpapillen besetzte Griffelende ganz nach rechts gewendet aus demselben hervor. Ausser den schon genannten Besuchern fand ich (Thür. 7/73) zahlreiche Thrips mit schwarzen Querbinden in den Blüthen und Lycaena Damon S. V. sgd.

492. *Lathyrus odoratus* L. Besucher:

Hymenoptera: *Apidae*: (1) Anthidium manicatum L. ♀ sgd. Strassburg 6/76. H. M.

(209.) *Orobus vernus* L. (S. 247.) Weitere Besucher:

Hymenoptera: *Apidae:* (1) Bombus hortorum L. ♀ sgd. u. Psd. 2) B. (agrorum F.) muscorum L. Psd. 3) B. lapidarius L. ♀ sgd. u. Psd. 4) B. pratorum L. ♀ ☿ Psd. alle vier: Jena 15/5. 75. H. M. 5) B. terrestris L. ♀ durchbricht den Kelch an der Oberseite, bisweilen auch die Blumenkrone dicht vor dem Kelche und stiehlt dann den Honig — so häufig, dass nur wenig nicht gewaltsam erbrochne Blüthen zu finden sind (L. Thür.) 6) Apis mellifica L. ☿ stiehlt durch diese Löcher ebenfalls Honig. 7) Anthophora aestivalis Pz. ♂ sgd. ♀ sgd. u. Psd. 8) Eucera longicornis L. ♂ sgd. 9) Andrena parvula K. ♀ Psd. 10) Osmia fusca Chr. ♀ sgd. 11) O. auru-

lenta Pz. ♀ ♂ sgd. 12) O. rufa L. ♀ sgd. 7 bis 12 ebenfalls: Jena 15/5. 75. H. M.

493. *Ervum Lens* L. Besucher (Thür. 7. 73.):

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. und Psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 2) Coenonympha pamphilus. L. sgd.

494. *Vicia pisiformis* L. Fig. 59—66. (Thür. 7/73.)

Hummeln und Bienen machen sich nicht nur alle möglichen einem gemischten Besucherkreise angepassten Blumen zu Nutze; sie haben sich auch für ihren ausschliesslichen Gebrauch Blumen der mannigfachsten Farben gezüchtet: blaue (Salvia), gelbe (Galeobdolon), rothe (Lamium maculatum), weisse (Lamium album) und selbst wenig hervorstechende trübgefärbte, wie z. B. V. pisiformis mit grünlich bis gelblich weissen Blüthen. Indem sich dieselben in stattlichen Trauben frei über das Gesträuch der Waldlichtungen erheben, an welchem die Pflanzen mittels ihrer Blattranken bis zu beträchtlicher Höhe emporklettern, machen sie sich trotz ihrer wenig hervorstechenden Farbe den Bienen schon aus der Ferne hinreichend bemerkbar, und der Honig, den sie an der gewöhnlichen Stelle absondern und darbieten, fliesst so reichlich, dass er die einmal angelockten Bienen leicht zu andauernd wiederholten Besuchen veranlasst. In den Einzelheiten der Bestäubungseinrichtung weicht diese Viciaart von den anderen von mir untersuchten wieder so weit ab, dass eine Einzelbeschreibung nöthig erscheint. Der Griffel ist von der Narbe abwärts auf etwa $^{2}/_{5}$ seiner Länge mit einer sehr regelmässig ausgebildeten Cylinderbürste versehen (Fig. 65, 66), in welcher die ringsum stehenden, schon zur Knospenzeit aufspringenden Staubgefässe den grössten Theil ihres Pollens haften lassen. Die oberen Ränder des Schiffchens schliessen aber so wenig fest zusammen, dass beim Niederdrücken desselben nicht nur Narbe und Griffelbürste, sondern auch alle Staubgefässe aus dem Schiffchen hervortreten. Die das Schiffchen umschliessenden, aufwärts etwas überragenden Flügel sind mit demselben zu gemeinsamer Bewegung in ähnlicher Weise wie bei V. Cracca u. sepium durch 2 vordere und 2 hintere Einsackungen verbunden. Die beiden vorderen

Einsackungen klemmen sich aber nicht bloss auf eine Einbuchtung des Schiffchens hinter seinem die Staubbeutel umschliessenden vordersten Theile, sondern jede derselben fasst, wie Fig. 63 deutlich zeigt, hinter die Aussenwand der tiefen Rinne, welche jederseits der Spalte des Schiffchens längs der oberen Seite desselben verläuft. Die hintere weit tiefere Einsackung jedes Flügels senkt sich in den tiefsten Theil dieser Rinne hinein. Die Fortsätze an der Basis der Flügelblätter, welche bei Cracca und Sepium fingerförmig die Geschlechtssäule von oben umfassen und die Rückkehr aller Theile in die ursprüngliche Lage sichern helfen, sind hier breiter und dicker, dreikantig, erst gegen die Spitze hin allmählig verschmälert und verflacht, und leisten denselben Dienst in noch weit wirksamerer Weise; denn mit einer ebenen Fläche liegen sie der Geschlechtssäule dicht auf, mit einer zweiten ebenen Fläche liegen sie aneinander, und aussen sind sie von einer schwach gebogenen Fläche begrenzt. Die Fahne, welche mit ihrer breiten Basis (dem sogen. Nagel) Flügel und Schiffchen von oben und von den Seiten umschliesst und ihre Fläche schräg aufrichtet und an den Seiten etwas zurückschlägt, ist da, wo der Nagel sich in die aufgerichtete Fläche umbiegt, durch zwei schwache, nach oben und vorn convergirende Eindrücke den Flügeln angedrückt. Sie steht in dieser den Abschluss nutzloser Gäste bewirkenden Einrichtung, ebenso wie in der Festigkeit aller Blumenblätter, zwischen V. sepium u. Cracca etwa in der Mitte.

Der Basaltheil (Nagel) der Fahne, unter welchem die Rüssel besuchender Bienen zum Honig vordringen müssen, ist 8—10 mm lang; viele Bienen mögen jedoch im Stande sein, sich mindestens mit dem ganzen Kopf unter denselben zu drängen und dann auch mit weit kürzerem Rüssel den Honig zu erlangen.

Was die Sicherung der Kreuzung betrifft, so wird man, bis directe Versuche vorliegen, hier, wie bei anderen Papilionaceen, deren Narben von Anfang an von eigenem Pollen umgeben sind, mit Delpino vermuthen dürfen, dass dieselben erst nach Entfernung des eigenen Pollens und

Zerreiben eines Theils ihrer Papillen empfängnissfähig werden. Besucher (Thür. 7/73):

A. Hymenoptera: *Apidae*: 1) Bombus silvarum L. ♀ sgd. u. Psd. 2) B. Rajellus Ill. ♀ ☿ sgd. 3) B. lapidarius L. ☿ sgd. 4) Halictus tetrazonius Kl. ♀ Psd. 5) Megachile circumcincta K. ♀ sgd. u. Psd. 6) M. versicolor. Sm. ♀ sgd. u. Psd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 7) Coenonympha arcania L. sgd. C. Diptera: *Syrphidae:* 8) Syrphus balteatus Deg. anschwebend und vergeblich suchend.

495. *Vicia cassubica* L. (Thür. Röhmberg bei Mühlberg 7/73):

Hymenoptera: *Apidae*: 1) Eucera longicornis L. ♂ sgd.

496. *Vicia hirsuta* Koch. (*Ervum hirsutum* L.) Fig. 67—73. Diese Art ist von besonderem Interesse durch die grosse Vereinfachung der ganzen Blütheneinrichtung, durch welche sie sich von den grossblumigen Viciaarten auffallend unterscheidet und welche vermuthlich eine Folge ihrer Reduction zu so winzigen Blüthendimensionen ist.

Statt der Griffelbürste sind nur ½ bis höchstens 1 Dutzend Härchen vorhanden (Fig. 73), wahrscheinlich ein nutzlos gewordenes verkümmertes Erbtheil von Stammeltern her, die mit einer den Pollen hervorfegenden Griffelbürste versehen waren. Dicht um die Narbe herum und zum Theil dieselbe überragend stehen die Staubgefässe; sie öffnen sich schon in der Knospe, während die Fahne noch nach unten zusammen geschlagen ist, und es gelang mir nie, die Narbe einer so eben aufgeblühten oder dem Aufblühen nahen Blüthe bloss zu legen, ohne sie bereits mit Pollen behaftet zu finden. Das Schiffchen, welches Staubgefässe und Griffel umschliesst, hat weder die den Pollen enthaltende Anschwellung, noch die Einbuchtung hinter derselben, noch die Einbuchtung der Oberseite, welche bei Vicia Cracca und sepium so deutlich ausgeprägt sind, (siehe H. Müller, Befruchtung der Blumen Fig. 86, 3. Fig. 87, 3.) Oben ist das Schiffchen seiner ganzen Länge nach offen, so dass beim Niederdrücken desselben Staubgefässe und Narbe hervortreten — die einfachste Bestäubungseinrichtung, die bei einheimischen Papilionaceen überhaupt vorkommt. (Siehe Melitotus!) Auch die Zusammenfügung der Flügel mit dem Schiffchen ist bei V. hirsuta

höchst einfach. Die Innenfläche der Flügel und die Aussenfläche des Schiffchens sind nämlich jederseits an einer einzigen flach eingebuchteten Stelle durch schwaches Ineinanderstülpen der beiderseitigen Oberhautzellen hinreichend fest zu gemeinsamer Bewegung mit einander verbunden. Es fehlen aber den Flügeln nicht bloss die Einsackungen, welche bei V. Cracca u. sepium, und ebenso bei pisiformis (Fig. 61, 63, 64.) die feste Verbindung mit dem Schiffchen herstellen, sondern auch die fingerförmigen Fortsätze, welche bei diesen Arten die Geschlechtstheile umfassen und ein Zurückkehren der Blumenblätter in die jungfräuliche Lage bewirken. Bei V. hirsuta sind statt dieser fingerförmigen Fortsätze nur 2 winkelige Vorsprünge vorhanden (Fig. 69), die sich auf der Oberseite der Geschlechtssäule nähern, ohne sich indess zu berühren.

Da die Blattflächen der Flügel diejenigen des Schiffchens umschliessen, und weit überragen, so sind sie es, welche, von besuchenden Insekten niedergedrückt, die Abwärtsbewegung des Schiffchens und das Hervortreten der Geschlechtstheile aus demselben bewirken. Beim Aufhören des Druckes führt die blosse Elasticität der Flügel und des Schiffchens, unterstützt von der Elasticität der breiten beide einschliessenden Fahne und von der die Wurzeln aller Blumenblätter zusammenhaltenden Wirkung des Kelches, die hinabgedrückten Theile in ihre frühere Lage, die Geschlechtstheile also in ihr früheres Behältniss zurück.

Als eine besondere Eigenthümlichkeit verdient noch der im Verhältniss zur Blüthengrösse kolossale Honigreichthum hervorgehoben zu werden. Während sonst der Honig zwischen der Basis des Ovariums und der Staubfäden geborgen bleibt, tritt er hier aus den beiden Saftlöchern (zu beiden Seiten der Basis des freien Staubfadens) hervor und sammelt sich zu einem grossen Tropfen, der an der Unterseite der Fahne haftend bis über den Kelch hinausreicht und von aussen durch die Fahne hindurch gesehen werden kann. Diesem Honigreichthum ist es wohl zuzuschreiben, dass die winzigen, kaum 4 mm langen Blüthchen, deren weissliche Fahne sich als nur 2 mm lange Fläche aufrichtet, häufiger von Insekten besucht werden,

als man nach ihrer geringen Augenfälligkeit erwarten sollte. Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Apis mellifica L. ☿ sgd. andauernd. 2) Halictus flavipes K. ♀ sgd. N. B. 3) Andrena convexiuscula K. ♂ sgd. *Sphegidae:* 4) Ammophila sabulosa L. ♂ nur flüchtig, zu saugen versuchend. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 5) Coenonympha pamphilus L. sgd. 6) Lycaena aegon. W. V. sgd.

Um zu sehen, ob die regelmässig eintretende spontane Selbstbefruchtung von Erfolg sei, liess ich ein mit zahlreichen Knospen versehenes Exemplar vom 5. Juli bis zum 1. August unter einem Netze abblühen, dessen grösste Oeffnungen kaum $^1/_4$ mm Durchmesser hatten. Alle Blüthen entwickelten sich zu Früchten. Am 1. August waren 3 derselben schon ausgefallen; 51 theils reife, theils fast reife wurden eingeerntet; diese ergaben 82 gute Samenkörner; 31 Hülsen hatten je zwei, 20 je ein Samenkorn entwickelt.

(211) *Vicia Cracca* L. (S. 250—252) Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (1) Apis mellifica L. ☿ normal sgd., zahlreich. Thür. 7/73. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 17) Hesperia lineola O. sgd. 18) Melanargia Galatea L. sgd. 19) Lycaena Arion L. sgd., alle 3 Thür. 7/73. *Sphingidae:* 20) Zygaena meliloti Esp. sgd. Thür. 7/73. Kitzingen 7/73.

497. *Vicia sativa* L. Besucher (Thür. 7/73):

Lepidoptera: *Rhopalocera:* 1) Coenonympha pamphilus L. sgd.

(212.) *Vicia sepium* L. (S. 252—254). Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (1) Bombus (agrorum F.) muscorum L. ☿ normal sgd. Thür. 7/73. 9) B. senilis Sm. ☿ sgd. N. B. 10) Anthophora aestivalis Pz. ♂ sgd. N. B. 11) Eucera longicornis L. ♀ ♂ sgd., in Mehrzahl N. B. 12) Osmia aurulenta Pz. ♀ sgd. in Mehrzahl. N. B. (7) O. rufa L. ♀ sgd. häufig, N. B. 13) Megachile circumcincta K. ♀ sgd. N. B. B. Diptera: *Bombylidae:* 14) Bombylius canescens Mik sgd. N. B.

498. *Vicia angustifolia* Al. (stimmt in der Bildung der Griffelbürste mit V. sepium überein) Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* 1) Bombus senilis Sm. ☿ sgd. 2) B. muscorum L. ☿ desgl. andauernd. 3) Saropoda rotundata Pz. sgd. B. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 4) Lycaena aegon L. V. sgd. *Sphingidae:* 5) Ino pruni L. sgd.

499. *Ornithopus perpusillus* L. (Fig. 74—77.)

An Winzigkeit der Vicia hirsuta nahekommend, jedoch durch die purpurfarbigen Streifen der Fahne immerhin

noch merklich augenfälliger, bieten die Blüthen dieser Pflanze eine ähnliche, jedoch nicht ganz so weit gehende Einfachheit der Bestäubungseinrichtung dar. Auch bei ihnen bewirkt ein Niederdrücken des Schiffchens einfaches Hervortreten der Staubgefässe und der sie überragenden Narbe. Die Flügel sind aber mit einer etwas tieferen Einsackung (c, Fig. 76) dem Schiffchen verbunden und ihre fingerförmigen Fortsätze (d, Fig. 75) sind sogar ungewöhnlich stark entwickelt und blasig angeschwollen, so dass sie die Oberseite der Geschlechtssäule fest umschliessen. Auch hier ist vermuthlich bei günstigem Wetter die Honigabsonderung eine ungemein reichliche, obgleich ich, als ich die Blüthe untersuchte und zeichnete, gar keinen Honig fand. Die Eigenthümlichkeit nämlich, dass die Blumenblätter und Staubgefässe bis a b, Fig. 75 mit dem Kelche verwachsen sind, scheint mir darauf hinzudeuten, dass sich der ganze Grund des Blüthchens bis a b mit Honig füllt.

Als ich zahlreiche Stöcke in brennender Mittagssonne (22. Juni, 10—12 Uhr) überwachte, fand ich sie von 4 Exemplaren einer winzigen Biene, Halictus flavipes K. ♀, sgd. u. Psd., und von einer winzigen Grabwespe, Passaloecus turionum Dhlb. ♂, (sgd.?) besucht.

(215.) *Onobrychis sativa* Lam. Weitere Besucher:

A. Hymenoptera: *Apidae:* (1) Apis mellifica L. ☿ sgd. Strassburg 6/76. H. M. (4) B. (agrorum F.) muscorum L. ☿ sgd. 29) Xylocopa violacea L. ♂ sgd. 30) Coelioxys umbrina Sm. ♂ sgd. in Mehrzahl. 31) Anthidium manicatum L. ♂ ♀ sgd. ♀ auch Psd. 32) Megachile argentata F. ♂ sgd. 33) M. Willughbiella K. ♀ sgd. u. Psd. ♂ sgd. 34) M. fasciata Sm. ♂ sgd. 35) M. centuncularis L. ♂ sgd. 36) Osmia fulviventris Pz. ♀ sgd. und Psd. in Mehrzahl. 37) O. aenea L. ♀ sgd. u. Psd. zahlreich. 38) O. rufa L. ♀ sgd. Die bisher aufgezählten Besucher sämmtlich: Strassburg 6/76. H. M., O. rufa L. ♀ sgd. auch: Lippstadt 6/73. C. Lepidoptera: *Rhopalocera:* 39) Lycaena icarus Rott. sgd. 40) L. aegon S. V. ♂ sgd. 41) L. Corydon Scop. sgd. 42) Thecla ilicis Esp. sgd. alle vier. Thür. 7/73.

500. *Glycine chinensis* Curt. Besucher (Strassburg 6/76. H. M.):

Hymenoptera: *Apidae:* 1) Anthophora personata Ill. ♀ ♂ sgd. 2) Xylocopa violacea L. ♀ ♂ sgd. ♂ sehr häufig. 3) Anthidium manicatum L. ♂ sgd. 4) Megachile Willughbiella K. ♂ sgd. 5) Osmia aenea L. ♀ sgd. 6) O. rufa L. ♀ sgd.

*Erythrina crista galli.* Ich fand im zool. Garten zu Köln eine Erythrina in Blüthe, die vielleicht dieser Art zugehören mag, obgleich sie dort keinen Honig entwickelte. Die Abbildung derselben (Fig. 78) wird dasjenige erläutern, was auf S. 257 meines Werkes über Befruchtung der Blumen durch Insekten in Bezug auf E. crista galli gesagt ist.

---

## Erklärung der Abbildungen.

---

32. 33. *Thlaspi arvense* L. (Thüringen 17/4. 73.)

32. Blüthe nach Entfernung eines Kelchblattes und zweier Blumenblätter von der Seite gesehen.

33. Blüthe gerade von oben gesehen. (7:1).
a a Die beiden kürzeren Staubgefässe, n Nektarium.

34. 35. *Acer platanoides* L· (Lippstadt 19/4. 78.)

34. Männliche Blüthe, gerade von oben gesehen. (3:1).

35. Weibliche Blüthe, schräg von oben gesehen. (3:1).
s sepala, p petala, n nectarinm, ov ovarium.

36—40. *Buxus sempervirens* L. (Lippstadt, Realschulgarten 6/4. 77.)

36. Einzelne Blüthenähre, gerade von oben gesehen (7: 1). In der Mitte der Figur ist die gipfelständige weibliche Blüthe mit 3 Narben, 3 mit ihnen abwechselnden Nektarien (n), 5 Perigonblättern und 2 Vorblättern (v) sichtbar. Um diese herum stehen hier 6 (sonst oft auch mehr) männliche Blüthen. Die Staubgefässe und Perigonblätter der ersten sind mit a' und p' die der zweiten mit $a^2$ und $p^2$ u. s. f. bezeichnet.

37. Weibliche Blüthe, nach Entfernung der Perigonblätter, von der Seite gesehen (7:1) ov Ovarium, n Nektarium, gr Griffel, st stigma.

38. Dieselbe, gerade von oben gesehen. Auf jedem Nektarium ist ein Honigtröpfchen sichtbar.

39. Männliche Blüthe mit ihrem Vorblatt (v) von der Seite gesehen (7:1).

40. Dieselbe nach Entfernung der Blüthenhülle und gewalt-

samer Auseinanderspreizung der Staubgefässe, um das Rudiment des Ovariums zu zeigen, welches als Nektarium zu fungiren und mit einigen winzigen Tröpfchen bedeckt zu sein scheint.

41—43. *Euphorbia peplus* L.

41. Einzelne Blüthengesellschaft im ersten, weiblichen Zustand, von der Seite gesehen. h Gemeinsame Hülle derselben, n Nektarien am Rande der Hülle, z Zipfel derselben.
42. Dieselbe Blüthengesellschaft, gerade von oben gesehen. Die Staubgefässe sind noch unentwickelt und im Grunde der gemeinsamen Hülle verborgen.
43. Einzelne Blüthengesellschaft im zweiten, männlichen Zustande.

Das schon bedeutend angeschwollene Ovarium, dessen Narben längst verwelkt und braun sind, hängt an langem Stiele aus der gemeinsamen Hülle heraus. Von den sich nacheinander entwickelnden Staubgefässen stehen zwei eben aufspringende (a) und ein ververkümmertes etwas aus derselben hervor.

44. 45. *Rheum* (Lippstadt, Realschulgarten 19/5. 77).

44. Blüthe im ersten, männlichen Zustande, schräg von oben gesehen (7:1). Die Narben sind noch unentwickelt; von den Staubgefässen sind die beiden mit a bezeichneten offen gesprungen und mit Pollen bedeckt.
45. Blüthe im zweiten, weiblichen Zustande. Alle Staubgefässe sind vertrocknet, die Narben (st) entwickelt.

46—49. *Herniaria glabra.*

46. Blüthe im ersten, zweigeschlechtigen Zustande von oben gesehen 47. Stempel derselben, stärker vergrössert, von der Seite gesehen.
48. Blüthe im zweiten, weiblichen Zustande, schräg von oben gesehen.
49. Narbe derselben, stärker vergrössert, in derselben Ansicht.

50. 51. *Holosteum umbellatum.*

50. Blüthe, die sich eben erst geöffnet hat, nach Entfernung der vordern Kelch- und Blumenbl., von der Seite gesehen (7:1).
51. Aeltere, im zweiten, weiblichen Zustande befindliche Blüthen (mit bedeutend vergrösserten Blumenblättern) schräg von oben gesehen.

52—54. *Amorpha fruticosa* L.

52. Junge Blüthe mit weit hervorragendem Griffel und schon entwickelter Narbe; die Staubgefässe noch geschlossen und unter der dachförmigen Fahne geborgen (7:1).

53. Aeltere Blüthe mit grösstentheils aufgesprungenen Staubgefässen, welche die bereits befruchtete Narbe überragen.
54. Eine ältere Blüthe nach Entfernung des Kelches und der Fahne. Bei n tritt ein Honigtropfen hervor, der vermuthlich vom glatten fleischigen Grunde des Ovariums abgesondert wird und der sowohl die rinnenförmige Basis der Fahne, als den Zwischenraum zwischen dieser, dem Stempel und den obersten Staubfäden ausfüllt. Die Blüthen bieten häufig Bildungsabweichungen dar. So hat die in Fig. 53 dargestellte Blüthe 11, die in Fig. 54 dargestellte nur 9 Staubgefässe und überdiess ein Staubgefäss a, dessen Staubbeutel zur Hälfte normal, zur Hälfte blumenblattartig ausgebildet ist.

55—58. *Cytisus nigricans* L.

55. Entwickelte Blüthe von der Seite gesehen ($3^1/_2$:1).
56. Dieselbe nach Entfernung des Kelches, der Fahne und der Flügel von der Seite gesehen, gegen das Licht gehalten, so dass man den Pollen und die Geschlechtssäule durchscheinen sieht.
57. Dieselbe, nachdem auch die rechte Hälfte des Schiffchens entfernt worden und die Geschlechtssäule etwas nach unten aus der linken Hälfte desselben herausgetreten ist (7:1).
58. Geschlechtstheile der jungen Knospe mit der rechten Hälfte des Schiffchens (7:1).

In allen 4 Figuren bedeutet br Blüthendeckblatt, ca Kelch, F Fahne, F′ Wurzel derselben, Fl Flügel, Fl′ Wurzel desselben, sch Schiffchen, co Geschlechtssäule, co′ dieselbe, durch die Fahne hindurch scheinend, po Pollen, po′ derselbe, g Staubbeutel durch die Fahne durchscheinend, st Narbe.

59—66. *Vicia pisiformis* L. Vergr. der Figuren 59—64. $3^1/_2$fach. (Bedeutung der Buchstaben wie bei Vicia Cracca.)

59. Eine Blüthe von unten gesehen.
60. Eine andere Blüthe (mit nicht zweilappiger Fahne) gerade von vorn gesehen.
61. Eine Blüthe nach Entfernung des Kelchs und der Fahne, von oben gesehen.
62. Eine Blüthe nach Entfernung des Kelchs, der Fahne und der Flügel von oben gesehen.
63. Eine Blüthe nach Entfernung des Kelchs, der Fahne und des rechten Flügels von der rechten Seite gesehen.
64. Der rechte Flügel von der Innen-Seite.
65. Vordere Hälfte des Fruchtknotens mit dem Griffel und der Narbe (7:1).
66. Ende des Griffels mit Griffelbürste und Narbe (20:1).

67—73. *Vicia hirsuta* Koch. (Fig. 67—72 sind 7mal vergrössert).

67. Blüthe von oben gesehen; a von aussen sichtbare Grenze des Honigtropfens.
68. Fahne von unten gesehen; n Honigtropfen.
69. Blüthe nach Entfernung der Fahne und der oberen Hälfte des Kelches von oben gesehen.
70. Blüthe von unten gesehen.
71. Blüthe nach Entfernung der Fahne und der rechten Hälfte des Kelches, der Flügel und des Schiffchens, von der rechten Seite gesehen.
72. Linker Flügel und linke Hälfte des Schiffchens, von der Innenseite; × Stelle, an welcher beide zusammenhaften.
73. Griffel mit Narbe und Rudimenten der Griffelbürste (70:1).

74—77. *Ornithopus perpusillus* L. (10:1).

74. Blüthe von unten gesehen.
75. Blüthe nach Entfernung der Fahne und der oberen Hälfte des Kelches von oben gesehen.
76. Linker Flügel von aussen.
77. Blüthe im Längsdurchschnitt.
    Bis a b sind die Staubfäden und Blumenblätter mit dem Kelche verwachsen.

78. *Erythrina* (*crista galli?*) Blüthe von der Seite gesehen. k Kelch, f Fahne, Fl Flügel, sch Schiffchen, a Antheren, st Stigma. (Zur Erläuterung dessen, was auf S. 257 meines Werkes über Befruchtung der Blumen durch Insekten über *Erythrina crista galli* gesagt ist.)

79. 80. *Silene Otites* Sm. (Kitzingen, 7:1.)

79. Männliche Blüthe im ersten Zustande, im Aufriss.
80. Männliche Blüthe im zweiten Zustande, schräg von oben gesehen.

## Berichtigungen zu vorstehendem Aufsatze.

Seite 198 Zeile 12 von oben hinter fressend ein Punkt.
» » » 13 von oben hinter Blüthen ein Punkt.
» » » 2 von unten lies bleibendem statt bleidenden.
» 200 » 15 » » » angepasst statt angefasst.
» 203 » 20 » » » rufilabris statt rufilahris.
» 207 » 14 » » » kleinblumigen statt kcimblumigen.
» 210 » 17 » oben » Curculionidae statt Cucurlionidae.
» 212 » 3 » » » entwischte statt entwichte.
» 123 » 18 » » » Nyctagineae statt Nyctaginae.
» 238 » 1 » » » pimpinellae statt pimpinella.

# Ueber den Tonapparat von Ephippigera vitium.

Von

**Dr. Ph. Bertkau**
in Bonn.

---

Im 7. Jahresber. Westf. Provinz.-Ver. etc. pro 1878 hat Landois auf S. 39 ff. eine Darstellung des Tonapparates der in der Ueberschrift genannten Laubheuschrecke gegeben; da das Material für die Untersuchung von mir herrührte, so halte ich es gewissermassen für meine Pflicht, einige Unrichtigkeiten der Landois'schen Mittheilung zu berichtigen und einige Unvollständigkeiten zu ergänzen[1]); doch gebe ich des Verständnisses halber eine vollständige Schilderung des Tonapparates dieser in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerthen Art.

Der Tonapparat liegt wie bei den musicierenden Laubheuschrecken und Grillen überhaupt an der Basis der Flügeldecken, von denen die linke die rechte zum grössten Theile deckt. Bei *Ephippigera* sind die Flügeldecken überhaupt soweit verkümmert, dass sie eben nur noch als Tonapparat fungiren. Beim ♂ sind sie im Allgemeinen von halbkreis-

---

1) Landois hat bei seiner Mittheilung einen Aufsatz Graber's in der Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXII. p. 100 ff. (Ueber den Tonapparat der Locustiden, ein Beitrag zum Darwinismus, nebst Anhang) vollständig übersehen. Graber hat die meisten Unrichtigkeiten Landois' vermieden, seinen Schlussfolgerungen hinsichtlich der Entstehung des Tonapparates stimme ich nicht überall zu.

förmigem Umriss und liegen in der Ruhe so, dass der Durchmesser des Halbkreises mit dem Vorderrande des Mesonotum zusammenfällt. Der Innenrand ist von seiner Mitte an stark ausgebuchtet, während der vordere Theil desselben stärker nach innen vorspringt; dieser vorspringende Theil ist, namentlich an der rechten Decke, von einem stärker verhornten Saum eingefasst. Hinter der Ausbuchtung senkt sich der Rand nach unten und läuft so, sich allmählich wieder erhebend, bis zur äussersten Ecke, wo die Flügeldecken dem Mesonotum eingelenkt sind. In dem flachen Theile der Flügeldecken (area analis aut., a. dorsalis Grab.) befindet sich nun der sog. Spiegel, auf der linken Seite weniger auffallend und fast regelmässig halbkreisförmig, auf der rechten Decke sehr deutlich und nahezu kreisrund. Oberhalb des Vorderrandes dieses Spiegels läuft eine kräftige, schwach gebogene Ader, (die zweite hinter dem Vorderrande, vena stridens Grab.), die auf der Unterseite in ihrer ganzen Ausdehnung mit zu ihrer Längsrichtung quergestellten Leisten besetzt ist, die nicht genau senkrecht stehen, sondern etwas schräg nach innen vorragen. An der linken Flügeldecke sind dieselben am stärksten; sie nehmen übrigens nach den Enden der Ader hin an Stärke ab und zwar an der Innenseite allmählicher als an der Aussenseite. Ihre Gesammtzahl beträgt (bei 3 Exemplaren) an der linken Decke 100—106, wobei 12, resp. 16—20 kleinere mitgezählt sind, so dass etwa 76 mittlere kräftige übrig bleiben; auf der rechten Decke sind an dieser Ader 84—86 Leistchen vorhanden. Diese Ader nun der linken Flügeldecke mit ihren Leistchen stellt den Fiedelbogen dar, durch welchen die rechte Flügeldecke angegeigt wird, und zwar ist es ausschliesslich der vorspringende Theil des Innenrandes der rechten Flügeldecke, der zunächst in Schwingung versetzt wird. Dieser Rand ist nämlich etwas aufwärts gebogen und der einzige Theil der rechten Flügeldecke, der mit der Raspelleiste der linken in Berührung kommt.

Die erwähnte Ader ist nicht die einzige mit Zähnchen besetzte: auf der Oberseite hat der Hinterrand des Spiegels (die vierte dem Vorderrande der Flügeldecke pa-

rallel laufende Ader, v. specularis inferior Grab.) Zähnchen. Die Zahl derselben beträgt an der linken Decke etwa 20—26, an der rechten gegen 70—80, und ausserdem stehen Zähnchen auf einigen von diesem Hinterrande nach hinten sich abzweigenden Adern und zwar wiederum auf der rechten Decke mehr als auf der linken. Landois schreibt diesen Zähnchen eine Verstärkung des Stridulationseffectes zu. Doch können sie diese Rolle unmöglich spielen, da die der linken Flügeldecke überhaupt nirgendwo angerieben werden können; aber auch die der rechten Decke, von denen man denken könnte, dass sie den Innenrand der linken Decke (wie es beim ♀ thatsächlich der Fall ist) angeigten, kommen mit demselben nicht in Berührung, am allerwenigsten beim Zirpen, wo die linke Flügeldecke stark erhoben ist. Es ist auch schon von vornherein in hohem Grade unwahrscheinlich, dass beide Flügeldecken (oder Theile derselben) zu gleicher Zeit als Bogen und Saite fungiren sollten.

Die Flügeldecken des Weibchens sind im Allgemeinen denen des ♂ ähnlich gebildet, nur kleiner; der Spiegel auf beiden undeutlich, übrigens nicht flach, sondern regelmässig gewölbt. Mitten durch diese Wölbung läuft eine Querader, die sich an der Innenseite nach vorn wendet und hier mehrere kleine Adern, sowohl nach vorn wie nach hinten aussendet, und dadurch in ihrem regelmässigen Verlauf einigermassen gestört wird. Sie ist die vierte Ader vom Vorderrande des Flügels gerechnet und entspricht somit dem Hinterrande des Spiegels bei den ♂. Gleich diesem ist sie auf der Oberseite der Decke gezähnt; die Zahl der Zähnchen differirte bei 2 Exemplaren beträchtlich; die linke Flügeldecke hatte 60—70, die rechte 80—100 Zähnchen, die überall senkrecht auf der Ader (radial auf dem Bogen) stehen. Auch die von dieser Querader ausgehenden und sich z. Th. unter einander verbindenden Adern haben zahlreiche Zähnchen. Der Innenrand der Flügeldecken ist nun hier nicht wie beim ♂ nach oben, sondern nach unten gebogen, und der umgebogene, stark verhornte Rand der linken Decke wird von der Raspelleiste der rechten Decke angegeigt. Auf der Unterseite

hat keine einzige Ader irgend welche Zähnchen. (Landois liess eine auf der Unterseite der linken Flügeldecken befindliche Raspelleiste über die gezähnte Leiste der Spiegelhaut der rechten Decke reiben.) Man kann daher das Verhältniss des Tonapparates beim ♂ und ♀ so ausdrücken: beim ♂ ist eine Ader auf der Unterseite der linken Flügeldecke der Bogen, der den nach oben umgebogenen Rand der rechten Decke angeigt; beim ♀ geigt eine Ader auf der Oberseite der rechten Decke den nach unten umgebogenen Rand der linken an; es ist also hier im Vergleich zum ♂ rechts und links, Ober- und Unterseite vertauscht, abgesehen davon, dass der Fiedelbogen in beiden Fällen eine andere Ader ist.

Die Gattung Ephippigera hat ihren Namen von der eigenthümlichen Bildung des Pronotum, dessen Hinterrand ungemein (bis über den Hinterrand des Metanotum hinaus) verlängert und zugleich stark erhoben ist, so dass das Pronotum einem Sattel durchaus nicht unähnlich sieht. Diese, zur Schallverstärkung dienende Bildung, wiederholt sich nun auch an den homonomen Theilen, an dem Hinterrand des Meso- und Metanotum, wenn auch in ganz geringem Masse, gerade wie bei den ♂ der Cikaden die schallverstärkenden Organe der Brust, die sog. Schuppen, auch an der Mittel- und sogar an der Vorderbrust in schwacher Andeutung vorhanden sind. Da die Flügeldecken seitlich fast an das Gewölbe des Sattels anstossen, so ist eine volle Entfaltung derselben nicht möglich: der Sattel erlaubt bloss ein geringes Auseinanderspreizen und, bei gleichzeitiger Biegung des Hinterleibes nach unten, eine Drehung um ihre Längsachse, wodurch der Aussenrand gesenkt, der Innenrand gehoben wird, so dass die Flügeldecken erst dann, wenn sie etwa einen Winkel von 45° mit der Horizontalebene bilden, fixirt sind und nun wieder zusammengeschlagen werden müssen. Ich habe das Zirpen dieser Art oft beobachtet und dabei gefunden, dass es einfach aus einem einmaligen Auseinanderklappen (verbunden mit einer Hebung des Innen- und Senkung des Aussenrandes,) und Zusammenschlagen besteht; eine öftere Wiederholung des Vorganges in unmittelbarer Aufeinanderfolge kommt nicht

vor. Der Ton besteht daher aus 2 Theilen: der erste, kürzere und schwächere, entspricht dem Auseinanderklappen, der zweite, länger gezogene und stärkere, dem Zusammenschlagen der Flügeldecken.

Warum der erste Theil, der sich gewissermassen wie ein Auftakt zu dem eigentlichen Zirpen verhält, schwächer ist, ist aus der Stellung der Zähnchen und des angegeigten Randes ersichtlich; beim Zusammenschlagen ist die Richtung der Zähnchen der Bewegung entgegengesetzt; überdies wird die elastische Chitinhaut der als Saite dienenden Decke zusammengedrückt; die Bewegung kann aus dem ersten Grunde nur langsam vor sich gehen, der Ton muss aber aus dem zweiten Grunde stärker sein.

Landois sagt, das Gezirpe dieser Art ähnele ungemein dem des grasgrünen Heupferdes, womit doch wohl *Locusta viridissima* gemeint sein soll. Dieser Vergleich ist ganz unzutreffend, und ich wäre überhaupt in Verlegenheit, wenn ich den Ton dieser Art mit dem einer anderen Locustide vergleichen sollte. Hinsichtlich des Rhythmus liesse er sich am ehesten mit dem von *Thamnotrizon cinereus* oder *Gryllus domesticus* vergleichen, indem das Zirpen dieser Arten ebenfalls kurz abgestossen ist. In sofern steht aber *Ephippigera* unter den mir bekannten Locustiden isoliert da, als ich nicht im Stande bin, aus ihrem Zirpen einen musikalischen Ton von bestimmter Höhe herauszuhören, sondern nur ein Knarren oder Zischen; die Lautäusserung derselben würde also überhaupt nicht in die Kategorie der Töne, sondern der Geräusche fallen.

Noch in zwei Punkten ist diese Art bemerkenswerth: darin, dass beide Geschlechter zirpen und dass sie, auch wenn sie ergriffen werden, dieses thuen. Den ersten Punkt glaubt Landois zur Bestätigung der Darwin'schen Ansicht, dass ursprünglich die Tonapparate beiden Geschlechtern bei den Orthopteren eigen gewesen seien, heranziehen zu können. Da aber der Tonapparat in beiden Geschlechtern ein anderer ist, so kann *Ephippigera* noch weniger als Beweis gelten wie *Decticus verrucivorus*, bei dem nach Landois das ♀ noch Andeutungen des Instrumentes des Männchens hat. Während ferner alle anderen Locustiden

und Grylliden bei der geringsten Störung mit ihrem Zirpen aufhören, lässt sich *Ephippigera* nicht nur verhältnissmässig leicht beschleichen, sondern auch durch Drücken des Brustkastens willkürlich zum Zirpen veranlassen; beim Ergreifen zirpt sie gewöhnlich mehrere Male hintereinander; Walsh beobachtete dasselbe bei ♀ von *Platyphyllum concavum.* Man könnte hieraus schliessen, dass der Tonapparat dieser ♀ entweder zur Warnung der Genossen oder zum Erschrecken etwaiger Feinde diene. Eine viel natürlichere Erklärung scheint mir indess die zu sein, dass ein Thier, wenn es festgehalten wird, alle Theile, die es noch bewegen kann, auch bewegt; so hier die Flügeldecken, und dadurch denn den Ton hervorbringt, der in diesem Moment ohne irgend welche andere Bedeutung ist.

Beide Geschlechter haben, wie aus der Darstellung ersichtlich ist, Einrichtungen, die ganz wie der wirksame Tonapparat gebaut sind, aber nicht als solcher verwandt werden können. Bei dem ♀ ist die gezähnte Ader der linken Flügeldecke ganz wie die Schrillader der rechten Decke gebaut, fungirt aber nicht als Schrillader[1]); bei dem ♂ hat andererseits die rechte Decke auf ihrer Unterseite eine gezähnte Leiste, die nur potentiell als Schrillader bezeichnet werden kann; ebenso ist das Homologon der Zirpader des ♀ auf der Oberseite der Decke des ♂ bei der

1) Wenn Graber (a. a. O. p. 115 Anm. 1) meint, dass *Ephippigera* ♀ die rechte und linke Zirpader indifferent als Bogen und Saite benutzen könne, so übersieht er, dass unter dem Sattel kein genügender Raum dazu vorhanden ist, die linke Flügeldecke unter die rechte zu bringen, was zu einem solchen Rollenwechsel nöthig wäre. Der weiterhin (p. 121) ausgesprochene Satz, dass „bei den Locustiden die Aufgabe des Fiedelbogens keineswegs einem Flügel ausschliesslich übertragen ist, sondern beide Flügel hier so gut wie bei den Grillen bald als actives, bald als passives Instrument in Verwendung kommen können“ kann daher auch nur mit der Beschränkung angenommen werden, dass dasselbe Individuum immer nur dieselbe Flügeldecke (gewöhnlich die linke) als Bogen und die andere als Saite benutzt; von einheimischen ist *Ephippigera* die einzige Art, die im weiblichen Geschlecht die linke Decke als Saite, die rechte als Bogen benutzt. Es ist mir übrigens zweifelhaft, ob bei den Grillen der behauptete Wechsel thatsächlich eintritt.

Hervorbringung des Tones unbetheiligt. Die nutzlose Zirpader auf der Unterseite der rechten Flügeldecke des ♂ und auf der Oberseite der linken des ♀ halte ich nicht (wie Graber und Landois) für eine rudimentäre Bildung und sehe in ihr keinen Beweis, dass früher beide Flügeldecken indifferent als Bogen und Saite fungirten, ich erkläre sie vielmehr als einfache Symmetriebildung. Die Zähnchen auf dem Unterrande des Spiegels und den benachbarten Adern beim ♂ halte ich dagegen für eine von den ♀ überkommene Einrichtung, deren Uebertragung auf das ♂ um so leichter denkbar ist, als ja die Adern der Flügeldecken auf ihrer Oberseite überhaupt gewöhnlich mit Haaren besetzt sind, als deren Modification die Leistchen auf den Zirpadern anzusehen sind, wie Graber zuerst hervorgehoben hat.

Zum Schluss noch einige Worte über die geographische Verbreitung dieser Art. Nach Landois wäre sie bei Bonn ziemlich häufig; das ist aber entschieden unrichtig. Die Exemplare, die Landois von mir erhielt, stammten vom Rochusberg bei Bingen. Ihre eigentliche Heimath scheint das südwestliche Europa zu sein. Burmeister, der die Art noch mit E. perforata verwechselte und unter diesem Namen aufführte, sagt: Im südlichen Deutschland selten, häufiger in Ungarn, Italien und Südfrankreich; nach Fischer ist sie in Südfrankreich, bei Paris, Wallis, bei Basel, Baden, im südlichen Baiern und Oesterreich und Siebenbürgen nachgewiesen; die (teste Siebold) gemachte Angabe, dass sie bei Thorn in Preussen vorkomme, ist wohl mit Vorsicht aufzunehmen. Graber und Krauss fanden sie in Tirol; Pierrat giebt ihr Vorkommen im Elsass und der Kette der Vogesen, Seoane in Portugal an. Ich selbst sah sie im Freien zuerst am 15. October 1877 (auf dem Niederwald) bei Rüdesheim, durch ihr eigenthümliches Gezirpe auf sie aufmerksam geworden. Das Vorkommen in dortiger Gegend war sowohl Kirschbaum in Wiesbaden als auch L. v. Heyden in Frankfurt bekannt, doch weiss ich nicht, dass eine bezügliche Angabe darüber in der Literatur vorliegt. Von Herrn Landesgeologen Koch erhielt ich auch Exemplare aus dem Nahethal und von Neustadt

a. d. Haardt. Bis zum Herbst dieses Jahres aber waren Rüdesheim und der Rochusberg die nächsten Punkte bei Bonn, wo ich die Art wusste. Dagegen fand ich sie am 11. Oct. d. J. auch bei Cochem im unteren Moselthal. Bereits als ich durch die Weinberge bei Conz (Cochem gegenüber) aufstieg, war ich nach dem eigenthümlichen Zirpen, das ich hin und wieder vernahm, von ihrem Vorkommen überzeugt, noch bevor ich die Musicanten selbst gesehen hatte, denen ich in den Weinbergen nicht nachzuspüren wagte; auf der Höhe des Bergrückens fand ich denn auch mehrere ♂ und ein ♀ theils auf Sarothamus scoparius, theils auf anderem niederem Gebüsche.

Bonn, 2. December 1879.

**Correspondenzblatt.**
**№ 1.**

# Verzeichniss der Mitglieder

## des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens.

Am 1. Januar 1879.

### Beamte des Vereins.

Dr. H. von Dechen, wirkl. Geh. Rath, Excell., Präsident.
N. Fabricius, Geheimer Bergrath, Vice-Präsident.
Dr. C. J. Andrä, Secretär.
C. Henry, Rendant.

### Sections-Directoren.

Für Zoologie: Prof. Dr. Förster, Lehrer an der Realschule in Aachen.
Prof. Dr. Landois in Münster.
Für Botanik: Rentner G. Becker in Bonn.
Prof. und Medicinalrath Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Gustav Seligmann in Coblenz.

### Bezirks-Vorsteher.

#### A. Rheinprovinz.

Für Cöln: unbesetzt.
Für Coblenz: Geh. Postrath u. Ober-Postdirector Handtmann in Coblenz.
Für Düsseldorf: Oberlehrer a. D. Cornelius in Elberfeld.
Für Aachen: Prof. Dr. Förster in Aachen.
Für Trier: Sanitätsrath Dr. med. Rosbach in Trier.

#### B. Westfalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.
Für Münster: Medicinalassessor Dr. Wilms in Münster.
Für Minden: Dr. med. Cramer in Minden.

## Ehren-Vice-Präsident des Vereins:

Dr. L. C. Marquart in Bonn.

## Ehrenmitglieder.

Döll, Geh. Hofrath in Carlsruhe.
Göppert, Dr., Geh. Med.-Rath, Prof. in Breslau.
Heer, O., Dr., Prof. in Zürich.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koninck, Dr., Prof. in Lüttich.
v. Massenbach, Reg.-Präsident a. D. in Düsseldorf.
Schuttleworth, Esqr., in Bern.
v. Siebold, Dr., Prof. in München.
Valentin, Dr., Prof. in Bern.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

## Ordentliche Mitglieder.

### A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Abels, Aug., Bergassessor in Cöln (Berlich Nr. 14).
Alsberg, Salomon, Kaufmann in Bonn.
Andrä, Dr., Prof. in Bonn.
Angelbis, Gustav, Dr., in Bonn.
v. Asten, Hugo, in Bonn.
von Auer, Oberst-Lieutenant z. D. in Bonn.
Baedeker, Ad., Rentner in Bonn (Arndtstrasse).
Bauduin, M., Wundarzt und Geburtshelfer in Cöln.
von Beaulieu-Marconnay, Freiherr, Bergexspectant in Bonn.
vom Baur, Gustav, Rentner in Bonn.
Becker, G., Rentner in Bonn.
Bendleb, F. W., Gutsbesitzer in Weiler bei Brühl.
v. Bernuth, Regierungs-Präsident in Cöln.
Bertkau, Philipp, Dr., Privatdocent in Bonn.
Bettendorf, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bickel, Gustav, Stud. philos. in Bonn.
Bibliothek des Königl. Cadettenhauses in Bensberg.
Billau, Carl, Hôtelbesitzer in Rolandseck.
Binz, C., Dr. med., Prof. in Bonn.

Bleibtreu, G., Hüttenbesitzer in Ober-Cassel bei Bonn.
Bleibtreu, H., Dr., in Bonn.
Böker, Herm., Rentner in Bonn.
Böker, H. jun., Rentner in Bonn.
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rh.
Bodenheim, Dr., Rentner in Bonn.
Borggreve, Dr., Prof. und königl. Oberförster in Bonn.
Brassert, H., Dr., Berghauptmann in Bonn.
Bräuker, Lehrer in Derschlag.
Brockhoff, Ober-Bergrath und Universitätsrichter in Bonn.
Bülle, Eduard, Fabrikbesitzer in Cöln.
Bürgers, Ignaz, Geh. Justiz-Rath in Cöln.
Buff, Bergrath in Deutz.
Busch, Ed., Rentner in Bonn.
Busch, W., Geh. Medicinal-Rath und Prof. in Bonn.
Cahen, Michel, Bergwerksbesitzer und Ingenieur in Cöln (Humboldtstr. 23).
Camphausen, wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D., Excell. in Cöln.
Clausius, Geh. Regierungsrath und Prof. in Bonn.
Cohen, Carl, Techniker in Cöln.
Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
Crone, Markscheider in Bonn (Cölner Chaussee 49).
Crone, Alfr., Maschinen-Inspector a. D. in Bonn (Hofgartenstrasse).
Dahm, G., Dr., Apotheker in Bonn.
v. Dechen, H., Dr., wirkl. Geh. Rath, Excell. in Bonn.
Deichmann, Frau Geh. Commerzienräthin in Cöln.
Dernen, C., Goldarbeiter in Bonn.
Dickmann, Privatgeistlicher in Bonn.
Dickert, Th., Conservator a. D., in Kessenich.
v. Diergardt, F. H., Freiherr, in Bonn.
Doerr, Wilhelm, Rentner in Bonn (Kaiserstr. 16).
Doutrelepont, Dr., Arzt, Prof. in Bonn.
Dünkelberg, Geh. Regierungsrath und Director der landwirthsch. Akademie in Poppelsdorf.
Ehrenberg, Alex., Bergwerksbesitzer in Cöln (Domhof 12).
Endemann, Wilh., Rentner in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Ewich, Dr., Arzt in Cöln.
Fach, Ernst, Dr., Hüttendirector a. D. in Bonn (Bachstrasse 28).
Fabricius, Nic., Geheimer Bergrath in Bonn.
Feldmann, W. A., Bergmeister a. D., in Bonn.
Fischer, Theobald, Dr., Privatdocent in Bonn.
Florschütz, Regierungsrath in Cöln.
Follenius, Ober-Bergrath in Bonn.
Freytag, Dr., Prof. in Bonn.

v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
von Fürth, Freiherr, Landgerichtsrath in Bonn.
van Gansewinkel, Heinrich, Kaufmann in Cöln (Johannisstr.).
Geissler, H., Dr., Techniker in Bonn.
Georgi, W., Universitäts-Buchdruckereibesitzer in Bonn.
von Gerold, Friedr., Freiherr, wirkl. Geh. Rath, Excell. in Bonn.
Gilbert, Director der Gesellschaft »Colonia« in Cöln.
Göring, M. H., in Honnef am Rhein.
Goldschmidt, Joseph, Banquier in Bonn.
Goldschmidt, Robert, Banquier in Bonn.
Gray, Samuel, Grubendirector in Cöln (Paulstrasse 33).
Gregor, Georg, Civil-Ingenieur in Bonn.
von Griesheim, Adolph, Rentner in Bonn.
Grüneberg, Dr., Fabrikbesitzer in Cöln (Holzmarkt 25a).
Gurlt, Ad., Dr. in Bonn.
Haas, Landgerichtsrath in Bonn (Quantiusstr.).
Haniel, John, Bergreferendar in Bonn (Franziskanerstr.).
Hähner, Geh. Reg-Rath und Eisenbahndirector in Cöln.
v. Hanstein, J., Dr., Geh. Reg.-Rath und Prof. in Bonn.
Haug, E., Apotheker in Roisdorf.
Haugh, Appellationsgerichtsrath in Cöln.
Havenstein, G., Dr., Docent a. d. landwirthschaftl. Academie in Poppelsdorf.
Heidemann, J. N., General-Director in Cöln.
Heidenreich, Emil, Chemiker in Eitorf.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn.
Herder, August, Fabrikbesitzer in Euskirchen.
Hermanns, Aug., Fabrikant in Mehlem.
Hertz, Dr., Sanitätsrath und Arzt in Bonn.
Herwarth v. Bittenfeld, General-Feldmarschall, Excell. in Bonn.
Heusler, Ober-Bergrath in Bonn.
v. Hoiningen gen. Huene, Freiherr, Bergrath in Bonn.
Höller, Markscheider in Königswinter.
Hopmann, C., Justizrath in Bonn.
von Holzbrink, Landrath a. D., in Bonn.
Hüser, H., in Ober-Cassel bei Bonn.
Joest, Carl, in Cöln.
Joest, W., Kaufmann in Cöln.
Katz, L. A., Kaufmann in Bonn.
Kekulé, A., Dr., Geh. Reg.-Rath, Professor in Bonn.
Keller, G., Fabrikbesitzer in Bonn.
Kestermann, Bergmeister in Bonn.
Ketteler, Ed., Dr., Professor in Bonn.
Kinne, Leopold, Bergrath in Siegburg.
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn.

Klostermann, Rud., Dr., Geh. Bergrath und Prof. in Bonn.
König, Dr., Arzt, Sanitätsrath in Cöln.
König, Fritz, Rentner in Bonn.
Königs, F. W., Commerzienrath in Cöln.
Körnicke, Dr., Prof. an der landwirthschaftlichen Academie, in Bonn.
Krantz's Rheinisches Mineralien-Comptoir in Bonn.
Kraus, Wilh., General-Director in Bensberg.
Kreuser, Carl, jun., Bergwerksbesitzer in Bonn.
Kreuser, Carl, Grubenbesitzer in Bonn.
Kreuser, Emil, Bergbaubeflissener in Bonn.
Kubale, Dr., Rentner in Bonn.
Kyll, Theodor, Chemiker in Cöln.
La Valette St. George, Baron, Dr. phil. u. med., Prof. in Bonn.
Lehmann, Joh., Dr. phil., Assistent am Mineral. Museum der Universität in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.
Leisen, W., Apotheker in Deutz.
Leist, königl. Bergrath a. D. in Cöln.
Lent, Dr. med. und Sanitätsrath in Cöln.
Leo, Dr. med., Sanitätsrath in Bonn.
Leopold, Betriebsdirector in Deutz.
Lexis, Ernst, Dr., Arzt in Bonn (Kaiserstr. 22).
v. Leydig, Franz, Dr., Geh. Medicinal-Rath u. Professor in Bonn.
Licht, Notar in Kerpen.
Lischke, K. E., Geh. Regierungsrath in Bonn.
Löhr, M., Dr., Rentner in Cöln.
Loewe, Postrath in Cöln.
Loewenthal, Ad., Fabrikant in Cöln.
Lorsbach, Geh. Bergrath in Bonn.
Lüling, Ernst, Königl. Oberbergamts-Markscheider in Bonn.
Lürges, Hubert, Kaufmann in Bonn (Meckenheimerstr. 54).
Lüttke, A., Bergrath a. D. in Kalk.
Mallinckrodt, Felix, Grubendirector in Cöln (Filzengraben 16).
Marcus, G., Buchhändler in Bonn.
Marder, Apotheker in Gummersbach.
Marquart, L. C., Dr., Rentner in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn.
Maubach, Generalinspector der preuss. Hypotheken-Actien-Gesellschaft in Cöln.
Mayer, Eduard, Advokat-Anwalt in Cöln.
Meder, Aloys, Cand. math. in Bonn.
Merkens, Fr., Kaufmann in Cöln.
Metz, Elias, Banquier in Cöln.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.

Mevissen. Geh. Commerzienrath und Präsident in Cöln.
Meyer, Dr., Sanitätsrath in Eitorf.
Meyer, Jürgen Bona, Dr. und Prof. in Bonn.
Mohnike, O. G. J., Dr. med. u. K. Niederländ. General-Arzt a. D., in Bonn.
Mohr, Dr., Med.-Rath und Prof. in Bonn.
v. Monschaw, Justizrath in Bonn.
Müller, Albert, Advokat-Anwalt in Cöln (Richmondstr.)
Munk, Oberst z. D. in Bonn.
Nacken, A., Dr., Advokat-Anwalt in Cöln.
v. Neufville, W., Gutsbesitzer in Bonn.
von Noël, Ludwig, Stadtbaumeister in Bonn.
Obernier, Dr. med. und Prof. in Bonn.
Opdenhoff, Oscar, Apotheker in Cöln.
Oppenheim, Dagob., Geh. Regierungsrath und Präsident in Cöln.
Overmann, Alfred, Zahnarzt in Cöln (Richartzstr. 14).
Overzier, Ludwig, Dr. philos. in Cöln (Benesisstr. 57).
Peill, Carl Hugo, Rentner in Bonn.
Pitschke, Rud., Dr. in Bonn.
Poerting, C. Grubendirector in Immekeppel bei Bensberg.
Praetorius, Jakob, Apotheker in Mülheim a. Rh.
Prieger, Oscar, Dr. in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath in Bonn.
Rabe, Jos., Hauptlehrer an der Pfarrschule St. Martin in Bonn.
v. Rappard, Carl, Rittmeister a. D. in Bonn.
vom Rath, Gerhard, Dr., Geh. Bergrath u. Prof. in Bonn.
Rennen, Geh. Reg.-Rath, Specialdirector d. rhein. Eisenb. in Cöln.
Richarz, D., Dr., Geh. Sanitätsrath in Endenich.
Richter, Dr., Apotheker in Cöln.
v. Rigal-Grunland, Freiherr, Rentner in Bonn.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
v. Sandt, Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr., Geh. Med.-Rath und Prof. in Bonn.
Schmeidler, Ernst, Apotheker in Honnef a. Rh.
Schmithals, Rentner in Bonn.
Schmitz, Fr., Dr., Professor in Bonn.
Schmitz, Franz, Lehrer in Eitorf.
Schmitz, H., Landrentmeister in Cöln.
Schmitz, Georg, Dr. in Cöln.
Schlüter, Dr., Prof. in Bonn.
Schneider, Königl. Ober-Bergamts-Markscheider in Bonn.
Schreiner, Ed. M., Apotheker in Kalk.
Schubert, Dr., Baurath und Lehrer an der landwirthschaftlichen Academie, in Bonn.
Schulte, Ebh., Dr., Fabrikbesitzer in Bonn.

Schulz, J., Apotheker in Eitorf (Siegkreis).
Schumacher, H., Rentner in Bonn.
Seligmann, Moritz, in Cöln (Casinostr. 12).
v. Seydlitz, Hermann, Generalmajor a. D. in Honnef.
Soehren, H., Gasdirector in Bonn (Colmantstr.)
Sonnenburg, Gymnasiallehrer in Bonn.
von Spankeren, Reg.-Präsident a. D. in Bonn.
Stahlknecht, Hermann, Rentner in Bonn.
Stein, Siegfried, Rentner in Bonn.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.
Stephinsky, Rentner in Münstereifel.
Strauss, Emil, Buchhändler in Bonn.
Stürtz, Bernhard, Inhaber des Mineralien-Comptoirs in Bonn. (Coblenzerstrasse.)
Stürtz, Ingenieur-Hauptmann in Mülheim a. Rh.
Terberger, Lehrer in Godesberg bei Bonn.
Thilmany, Generalsecretär des landwirthschaftl. Vereins in Bonn.
Troschel, Dr., Geh. Regierungsrath und Prof. in Bonn.
von Velsen, Bergassessor in Bonn (Coblenzerstr. 93).
Verhoeff, Rentner in Poppelsdorf bei Bonn.
Wachendorff, Th., Rentner in Bonn.
Weber, Robert, Dr., Chemiker in Bonn.
Weiland, H., Lehrer an der Gewerbeschule in Cöln.
Welcker, W., Grubendirector in Honnef.
Wendelstadt, Commerzienrath und Director in Cöln.
Weniger, Carl Leop., Rentner in Cöln.
Weyermann, Franz, Gutsbesitzer auf Hagerhof bei Honnef a. Rh.
Wieler, W., Apotheker in Kerpen bei Cöln.
Wienecke, Baumeister in Cöln.
Wiesmann, A., Fabrikant in Bonn (Poppelsdorfer Allee 11).
Wildenhayn, W., Ingenieur in Bonn (Baumschuler Allee 12).
Wirtz, Th., Fabrikant chemischer Producte in Cöln.
Wohlers, Geh. Ober-Finanzrath u. Prov.-Steuerdirector in Cöln.
Wolfers, Jos., Landwirth in Bonn.
Wolff, Julius Theodor, Astronom in Bonn.
Wolffberg, Dr. med., Privatdocent in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Wrede, Jul., Apotheker in Bonn.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Bergrath in Euskirchen.
Zervas, Joseph, Steinbruchbesitzer in Cöln.
Zintgraff, Markscheider a. D. in Bonn.

## B. Regierungsbezirk Coblenz.

Ark, Grubenverwalter in Arenberg bei Ehrenbreitstein.
Bachem, Franz, Steinbruchbesitzer in Nieder-Breisig.
Ballas, Oberlehrer in Linz a. Rh.
von Bardeleben, wirkl. Geh.-Rath, Excell., Ober-Präsident der Rheinprovinz in Coblenz.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Baum, Friedrich, Apotheker in Bendorf.
Bellinger, Bergwerksdirector in Braunfels.
Bender, Dr., Apotheker in Coblenz.
Berger, L., Fabrikbesitzer in Horchheim a. Rhein.
Bianchi, Flor., in Neuwied.
Bischof, Albrecht, Dr., Salinendirector in Münster am Stein bei Kreuznach.
Boecker, Maschinenmeister in Betzdorf.
Böcking, K. E., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte b. Kreuznach.
Boer, Peter, Geschäftsführer in Unkelbach bei Oberwinter.
Boerstinghaus, Jul., Rentner in Breisig.
Brahl, Ober-Bergrath a. D. in Boppard.
v. Braumühl, Concordiahütte bei Sayn.
Bürgermeisteramt in Neuwied.
Comblés, L., Bergverwalter in Wetzlar.
Daub, Steuerempfänger in Andernach.
Diesterweg. Dr., kgl. Bergmeister in Neuwied.
Dittmer, Geh. Regierungsrath in Coblenz.
Dittmer, Adolph, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Duhr, Dr., Arzt in Coblenz.
Dunker, Bergrath in Coblenz.
von Eckensteen, Oberst in Neuwied.
Engels, Fr., Bergrath a. D. in Coblenz.
Erlenmeyer, Dr., Arzt in Bendorf.
Finzelberg, Herm., Apotheker in Andernach.
Fischbach, Kaufmann in Herdorf.
Geisenheyner, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Gemmel, Lothar, königl. Gerichtsschreiber in Boppard.
Gerhardt, Grubenbesitzer in Tönnisstein.
Glaser, Adalb., Dr., Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Grebel, Apotheker in Coblenz.
Hackenbruch, Heinr., jun., Hôtelbesitzer in Andernach.
Haerche, Rudolph, Grubendirector in Oberwesel.
Handtmann, Ober-Postdirector und Geh. Postrath in Coblenz.
Heinrich, Grubendirector auf Grube St. Marienberg bei Unkel.
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.

Herr, Ad., Dr., Kreisphysikus in Wetzlar.
Heusner, Dr., Kreisphysikus in Boppard.
Hiepe, W., Apotheker in Wetzlar.
Hillebrand, Bergmeister in Wissen.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Hommer, Notar in Kirn.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Hamm a. d. Sieg.
Jung, Ernst, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Kirchmair, C., Apotheker in Stromberg bei Bingerbrück.
Klein, Eduard, Director auf Heinrichshütte (Poststation Au, Deutz-Giessener Bahn).
Kreitz, Gerh., Rentner in Boppard.
Kröber, Oscar, Ingenieur auf Saynerhütte bei Neuwied.
Kruft, Bürgermeister in Andernach.
Krumfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.
Landau, Heinr., Commerzienrath in Coblenz.
Lang, Wilhelm, Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
Liebering, Bergrath in Coblenz.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Aubach bei Neuwied.
Lünenborg, Kreisschulinspector in Ahrweiler.
Maruhn, K., Bergwerksdirector in Linz a. Rh.
Marxhausen, F., Kaufmann in Wetzlar.
von Mees, Regierungsrath in Ehrenbreitstein.
Mehliss, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Melsheimer, J. L., Kaufmann und Eisfabrikbesitzer in Coblenz.
Melsheimer, Oberförster in Linz.
Milner, Ernst, Dr., Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Mischke, Carl, Hütteninspector a. D. in Rasselstein bei Neuwied.
Müller, E., Repräsentant in Wetzlar.
Nöh, W., Grubenverwalter in Wetzlar.
Polstorf, Apotheker in Kreuznach.
Prieger, H., Dr., in Kreuznach.
Probst, Joseph, Apotheker in Wetzlar.
Rauff, Hermann, Dr. philos., auf Sayner-Hütte bei Neuwied.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied.
Remy, Herm., zu Alfer Eisenwerk bei Alf a. d. Mosel.
Remy, Moritz, Hüttenbesitzer in Bendorf.
Rhodius, G., in Linz.
Ribbentrop, Alfr., Bergmeister in Betzdorf (Kr. Altenkirchen).
Riemann, A. W., Bergrath in Wetzlar.
von Riesenthal, Oberförster in Neuwied-Heddesdorf.
Roeder, Johannes, Knappschafts-Director in Wetzlar.
Rüttger, Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Sack, Ober-Regierungsrath in Coblenz.

Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Braunfels.
Scheepers, königl. Kreisbaumeister in Wetzlar.
Scheuten, F., Rentner in Boppard.
Schmidt, Julius, Dr., in Horchheim bei Coblenz.
Schröder, Gymnasiallehrer in Coblenz.
Schwarze, G., Bergwerksrepräsentant in Remagen.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Selb, Franz, General-Director in Sinzig.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Coblenz (Schlossrondel 18).
Siebel, Walther, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Stemper, Hermann, Bergwerksverwalter auf Saynerhütte.
Stephan, Ober-Kammerrath in Braunfels.
Susewind, Ferd., Hüttenbesitzer in Linz.
Susewind, E., Fabrikant in Sayn.
Terlinden, Seminarlehrer in Neuwied.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Wagner, O., Ingenieur in Cochem a. d. Mosel.
Waldschmidt, J. A., Grubenbesitzer in Wetzlar.
Wandesleben, Fr., Apotheker in Sobernheim.
Wandesleben, Fr., in Stromberger-Hütte bei Bingerbrück.
Weber, Heinr., Oeconom in Roth.
Werkhäuser, Lehrer in Coblenz.
Wirtgen, Herm., Dr. med. u. Arzt in Daaden (Kr. Altenkirchen).
Wurmbach, F., Betriebsdirector der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
Wynne, Wyndham, H., Bergwerksbesitzer in N. Fischbach bei Kirchen a. d. Sieg.

## C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung zu Düsseldorf.
Achepohl, Ludwig, Markscheider in Essen.
van Ackeren, Dr. med., in Cleve.
Arnoldi, Fr., Dr., Arzt in Remscheid.
Arntz, W., Dr., Arzt in Cleve.
Baedeker, Jul., Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
Barmen, Stadt (Vertreter Geh. Regierungsrath und Ober-Bürgermeister Bredt).
Beckers, G., Seminarlehrer in Rheydt.
Bellingrath, Alfred, Apotheker in Barmen.
Bellingrodt, Apotheker in Oberhausen.
Bitzer, F., in München-Gladbach.

Blecher, Jul., Architekt in Barmen.
Bölling, Aug., Kaufmann in Barmen.
Boltendahl, Heinr., Kaufmann in Crefeld.
von Born, Th., in Essen.
Brabaender, Wilhelm, Apotheker in Elberfeld.
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Ruhrort.
Brandhoff, Geh. Regierungsrath in Elberfeld.
Brans, Carl, Director in Oberhausen.
Bredt, Aug., Ober-Bürgermeister in Barmen.
Bredt, sen., Victor, Kaufmann in Barmen.
Brennscheidt, Aug., Kaufmann in Barmen.
Brügelmann, M., in Düsseldorf.
vom Bruck, Emil, Commerzienrath in Crefeld.
Büren, Eduard, Kaufmann in Barmen.
v. Carnap, P., in Elberfeld.
Chrzesinski, Pfarrer in Cleve.
Closset, Dr., pract. Arzt in Langenberg.
Colsmann, Otto in Barmen.
Colsmann, W. Sohn, in Langenberg.
Colsmann, Andreas, Kaufmann in Langenberg.
Colsmann, Eduard, jun., Kaufmann in Langenberg.
Cornelius, Heinr., Dr. med. in Elberfeld.
Cornelius, Ober-Lehrer a. D. in Elberfeld.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Custodis, Jos., Hofbaumeister in Düsseldorf.
Czech, Carl, Dr., Ober-Lehrer in Düsseldorf.
Dahl, G. A., Kaufmann in Barmen.
Dahl, Wern. jun., Kaufmann in Barmen.
Danko, Geh. Regierungsrath und Präsident bei der berg. märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Deicke, H., Dr., Professor in Mülheim a. d. Ruhr.
Dieckerhoff, Emil, Kaufmann in Rauenthal bei Barmen-Rittershausen.
Dobbelstein, Carl, Grundverwaltungs-Commissar in Caspersbruch bei Ohligs.
Doerr, Carl, Apotheker in Elberfeld.
Eichhoff, Richard, Ober-Ingenieur in Essen.
Eisenlohr, H., Kaufmann in Barmen.
Ellenberger, Hermann, Kaufmann in Elberfeld.
v. Eynern, Friedr., Geh. Comm.-Rath in Barmen.
v. Eynern, W., Kaufmann in Barmen.
Faber, J., Ingenieur in Barmen.
Fels, Wilhelm, Fabrikant in Barmen.
Fischer, F. W., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Furmans, Joh. Heinr., Kaufmann in Viersen.

Geilenkeuser, Wilh., Hauptlehrer in Elberfeld.
van Gelder, Herm., Apotheker in Emmerich.
Gempt, A., Apotheker in Schermbeck bei Wesel.
Goldenberg, Friedr., in Dahleraue bei Lennep.
Greef, Carl, in Barmen.
Greef, Carl Rudolf, in Barmen.
Greef, Edward, Kaufmann in Barmen.
Grevel, Apotheker in Steele.
Grillo, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
de Gruyter, Albert, in Ruhrort.
Guntermann, J. H., Mechaniker in Düsseldorf.
Hache, Ober-Bürgermeister in Essen.
von Hagens, Landgerichtsrath a. D. in Düsseldorf.
Haniel, H., Geh. Commerzienrath, Grubenbesitzer in Ruhrort.
Hasse, Apotheker in Barmen.
Hasselkus, C. W., Kaufmann in Düsseldorf.
Hasskarl, C., Dr., in Cleve.
Hausmann, Ernst, Bergrath in Essen.
Heintz, E., Apotheker in Duisburg.
Heintzmann, Eduard, Gerichtsrath in Essen.
Heintzmann, Dr. jur., Bergwerksbesitzer in Düsseldorf.
Heuse, Baurath in Elberfeld.
von der Heyden, Carl, Dr. med. in Essen.
von der Heyden, Heinr., Dr., Real-Oberlehrer in Essen.
Hickethier, G. A., Lehrer an der Realschule in Barmen.
Hilgers, Gustav, Dr., Verwalter der Gripekoven'schen Apotheke in Rees.
Hink, Wasserbauaufseher in Duisburg.
Höfer, Philipp, Seminarlehrer in Kempen.
Hoelken, Richard, Fabrikant in Barmen.
Hoette, C. Rud., Secretär der Handelskammer in Elberfeld.
Hoevel, Clemens, Abtheilungs-Baumeister in Barmen.
Hohendahl, Grubendirector der Zeche Neuessen in Altenessen.
Hollweg, August, Kaufmann in Brrmen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf (Blumenstr. 17).
Huyssen, Louis, in Essen.
Jaeger, O., Kaufmann in Barmen.
Jaenigin, Friedrich, Markscheider in Essen.
Ibach, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
Jeghers, E., Director in Ruhrort.
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Ittenbach, Carl, Markscheider in Sterkrade.
Kaifer, Victor, Bürgermeister in München-Gladbach.
Kalker, Apotheker in Willich bei Crefeld.
Kampers, Bernhard, Markscheider in Essen.

Kampers, Joseph, Markscheider in Essen.
Karthaus, C., Commerzienrath in Barmen.
Kauert, A., Apotheker in Elberfeld.
Klocke, Julius, Dr., Oberlehrer in Oberhausen.
Klüppelberg, Apotheker in Höscheid, Kreis Solingen.
Kobbé, Friedr., in Crefeld.
Köttgen, Gustav, Fabrikant in Barmen.
Köttgen, Jul., in Quellenthal bei Langenberg.
Krabler, Bergassessor in Altenessen (Director des Cölner Bergwerk-Vereins).
Kühtze, Dr., Apotheker in Crefeld.
Lauer, Hermann, Königl. Justizrath in Barmen.
Leonhard, Dr., Sanitätsrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Leysner, Landrath in Crefeld.
Liekfeld, H., Apotheker in Mülheim a. d. Ruhr.
Limburg, Telegraphen-Inspector in Oberhausen.
Löbbecke, Rentner in Düsseldorf (Schadowstr. 53).
Lose, L., Director der Seidencondition in Crefeld.
Lüdecke, Apotheker in Elberfeld.
Martins, Rud., Landgerichtsrath in Elberfeld.
Matthias, Friedr., Advokat in Crefeld.
May, A., Kaufmann in München-Gladbach.
Meigen, Gymnasial-Oberlehrer in Wesel.
Merschheim, Ch. J., Apotheker in Düsseldorf (Hofapotheke).
Molineus, Friedr., in Barmen.
Morian, Dr., Gutsbesitzer in Neumühl bei Oberhausen.
von der Mühlen, H. A., Kaufmann in Düsseldorf (Kreuzstr. 46).
Mühlinghaus, Gustav, Kaufmann in Barmen-Rittershausen.
Müller, Friedr., Kaufmann in Hückeswagen.
Mulvany, William, Grubenrepräsentant in Pempelfort-Düsseldorf.
Muthmann, Wilh., Fabrikant u. Kaufmann in Elberfeld.
Natorp, Gust., Dr., in Essen.
Naturwissenschaftlicher Verein in Elberfeld (Dr. Simons).
Nedden, Gustav, Kaufmann in Langenberg.
Nedelmann, E., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Neumann, Carl, Dr., Professor in Barmen.
Nolten, H., Bergreferendar in Oberhausen.
Oertel, Paul, Rentner in Düsseldorf (Feldstr. 32).
Olearius, Alfred, Agent in Elberfeld.
Pahlke, E., Bürgermeister und Hauptmann a. D. in Rheydt.
Paltzow, Apotheker in Solingen.
Peill, Gust., Kaufmann in Elberfeld.
Plagge, Cl., Kreis-Schulinspector in Essen.
Plange, Geh. Reg.-Rath u. Betriebsdirector der berg.-märk. Eisenbahn in Elberfeld.

Platzhoff, Gust., in Elberfeld.
Poensgen, Albert, Commerzienrath in Düsseldorf.
Pollender, Dr., Sanitätsrath in Barmen.
Prinzen, W., Commerzienrath u. Fabrikbesitzer in München-Gladbach.
von Rappard, Lieutenant in Kettwig.
v. Rath, H., Präsident des landwirthschaftlichen Vereins, in Lauersfort bei Crefeld.
Realschule II. Ordn. (Director Dr. Burmester) in Barmen-Wupperfeld.
Reum, Dr., Oberlehrer a. d. Realschule II. Ordn. in Barmen.
Rhode, Maschinenmeister in Elberfeld.
Rive, Generaldirector zu Wolfsbank bei Berge-Borbeck, in Mülheim a. d. Ruhr.
Roffhack, W., Dr., Apotheker in Crefeld.
de Rossi, Gustav, in Neviges.
Rotering, Ferdinand, Dr., Apotheker in Kempen.
Schaeffer, Ch., Apotheker in Duisburg.
Scharpenberg, Fabrikbesitzer in Nierendorf bei Langenberg.
Schimmelbusch, Hüttendirector in Hochdahl bei Erkrath.
Schmekebier, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Elberfeld.
Schmidt, Albert (Firma Jacob Bünger) in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Carl, Kaufmann (Firma C. u. R. Schmidt, Papierwaarenfabrik) in Elberfeld.
Schmidt, Emanuel, Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Emil, Dr. med. und pract. Arzt in Essen.
Schmidt, Fritz (Firma Jacob Bünger) in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Joh., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Joh. Dan., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Julius, Agent in Essen.
Schmidt, P. L., Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Reinhard, in Elberfeld.
Schneider, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Düsseldorf.
Schoeler, F. W., Privatmann in Düsseldorf.
Schrader, H., Bergrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Schrader, W., Bergmeister in Essen.
Schüller, Otto, Beigeordneter in Barmen.
Schüller, Wilh., Kaufmann in Barmen.
Schulz, C., Hüttenbesitzer in Essen.
Schulz, Friedr., Kaufmann in Essen.
Schülke, Stadtbaumeister in Duisburg.
Schürmann, Dr., Gymnasialdirector in Kempen.
Selbach, Bergmeister in Oberhausen.

Siebel, C., Kaufmann in Barmen.
Siebel, J., Kaufmann in Barmen.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Moritz, Commerzienrath in Elberfeld.
Simons, N., Bergwerksbesitzer in Düsseldorf.
Simons, Robert, Dr. med. in Elberfeld.
Simons, Walther, Kaufmann in Elberfeld.
Stambke, Eisenbahndirector in Elberfeld.
Stein, Walther, Kaufmann in Langenberg.
Steingröver, A., Grubendirector in Essen.
Stollwerk, Lehrer in Uerdingen.
Storck, Rud., Apotheker in Altendorf bei Essen.
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Thiele Dr., Director der Realschule in Barmen.
Thomé, Otto Wilh., Dr., Rector der höheren Bürgerschule in Viersen.
Thyssen, Hüttenbesitzer in Mülheim a. d. Ruhr.
Tillmanns, Heinr., Dr., in Crefeld.
Tinthof, Dr. med. in Schermbeck.
Tölle, L. E., Kaufmann in Barmen.
Trösser, C., Bankvorsteher in Barmen.
Uhlenhaut, C., Ober-Ingenieur in Essen.
Waldthausen, F. W., in Essen.
Wegener, Bürgermeister in Duisburg.
Weismüller, Hüttendirector in Düsseldorf.
Werth, Joh. Wilh., Kaufmann in Barmen.
Wesener, Alexander, Königl. Berginspector a. D. in Düsseldorf.
Wesenfeld, C. L., Kaufmann und Fabrikbesitzer in Barmen.
Wetter, Apotheker in Düsseldorf.
Weymer, Gustav, Hauptkassen-Assistent in Elberfeld.
Wiesthoff, F., Glasfabrikant in Steele.
Wissenschaftlicher Verein in München-Gladbach.
Wolff, Friedr., Grubendirector in Essen.
Zehme, Director der Gewerbeschule in Barmen.

## D. Regierungsbezirk Aachen.

d'Alquen, Carl, in Mechernich.
Becker, Fr. Math., Rentner in Eschweiler.
Beissel, Ignaz, in Burtscheid bei Aachen.
Beling, Bernh., Fabrikbesitzer in Hellenthal. Kr. Schleiden.
Bilharz, O., Ingenieur, Director in Preuss. Moresnet.
Bölling, Justizrath in Aachen.
Braun, M., Bergrath in Aachen.
Brinck, Dr., Hochofendirector auf Concordiahütte bei Eschweiler.

Caspari, Dr., in Düren.
Cohnen, C., Grubendirector in Bardenberg bei Aachen.
Dahmen, C., Bürgermeister in Aachen.
Debey, Dr., Arzt in Aachen.
Dieckhoff, Aug., K. Baurath in Aachen.
Direction der polytechnischen Schule in Aachen.
Dittmar, Ewald, Ingenieur in Eschweiler.
Drecker, Lehrer a. d. Realschule in Aachen.
Fetis, Alph., General-Director der rhein.-nassauisch. Bergwerks- u. Hütten-Aktien-Gesellschaft in Stolberg bei Aachen.
Förster, A., Dr., Prof. in Aachen.
Frohwein, E., Grubendirector in Stolberg.
Georgi, C. H., Buchdruckereibesitzer in Aachen.
van Gülpen, Ernst, jun., Kaufmann in Aachen.
Hahn, Dr., Arzt in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr., in Alsdorf bei Aachen.
von Halfern, F., in Burtscheid.
Hasenclever, Robert, General-Director in Aachen.
Hasslacher, Landrath u. Polizei-Director a. D. in Aachen.
Heimbach, Laur., Apotheker in Eschweiler.
Heuser, Alfred, Kaufmann in Aachen (Pontstrasse 147).
Heuser, Emil, Kaufmann in Aachen (Ludwigsallee 33).
Hilt, Bergassessor und Director in Kohlscheid bei Aachen.
Honigmann, Ed., Bergmeister a. D. in Grevenberg bei Aachen.
Honigmann, L., Bergmeister a. D. in Höngen bei Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Aachen.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D. in Mechernich.
Johag, Johann, Oeconom in Röhe bei Eschweiler.
Kesselkaul, Rob., Kaufmann in Aachen.
Kortum, W. Th., Dr., Arzt in Stolberg.
Kraus, Obersteiger in Moresnet.
Lamberts, Abrah., Director der Aachen-Maestrichter-Eisenbahngesellschaft in Burtscheid.
Lamberts, Herm., Maschinenfabrikant in Burtscheid bei Aachen.
Lamberts, Otto, in Burtscheid bei Aachen.
Landsberg, E., Generaldirector in Aachen.
Landolt, Dr., Geh. Reg.-Rath, Prof. am Polytechnikum in Aachen.
Laspeyres, H., Dr., Prof. am Polytechnikum in Aachen.
Lieck, Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen (Mathiashofstr. 19).
Lochner, Joh. Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Lorscheid, J., Dr., Prof. u. Rector an der höheren Bürgerschule in Eupen.
Mayer, Ad., Kaufmann in Eupen.
Mayer, Georg, Dr. med., Sanitätsrath in Aachen.
Molly, Dr. med., Arzt in Moresnet.

Monheim, V., Apotheker in Aachen.
Othberg, Eduard, Director des Eschweiler Bergwerksvereins in Pumpe bei Eschweiler.
Pauls, Emil, Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Petersen, Carl, Hüttendirector auf Pümpchen bei Eschweiler.
Pieler, Bergmeister auf Grube Gouley bei Aachen.
Pierath, Ed., Bergwerksbesitzer in Roggendorf bei Gemünd.
Portz, Dr., Arzt in Aachen.
Praetorius, Apotheker in Aachen.
v. Prange, Rob., Bürgermeister in Aachen.
Püngeler, P. J., Tuchfabrikant in Burtscheid.
Pützer, Jos., Director der Provinzial-Gewerbeschule in Aachen.
Renker, Gustav, Bergwerksrepräsentant in Düren.
Renvers, Dr., Oberlehrer in Aachen.
Reumont, Dr. med., Geheim. Sanitätsrath in Aachen.
Richter, Ober-Postdirector in Aachen.
Rimbach, Fr., Apotheker in Jülich.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.
Schillings, Carl, Bürgermeister in Gürzenich.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Schöller, Caesar, in Düren.
Schüller, Dr., Gymnasiallehrer in Aachen.
Sieberger, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Aachen.
Startz, August, Kaufmann in Aachen.
Stribeck, Specialdirector in Aachen.
Suermondt, Emil in Aachen.
Thelen, W. Jos., Hüttenmeister in Altenberg bei Herbesthal.
Tils, Richard, Apotheker in Malmedy.
Trupel, Aug., Advokat-Anwalt in Aachen.
Venator, E., Ingenieur in Aachen.
Voss, Bergrath in Düren.
Wagner, Bergrath in Aachen.
Wings, Dr., Apotheker in Aachen.
Wüllner, Dr., Prof. am Polytechnikum in Aachen.
Zander, Peter, Dr., Arzt in Eschweiler.

## E. Regierungsbezirk Trier.

Königl. Bergwerksdirection in Saarbrücken.
von Ammon, Bergrath in Saarbrücken (Grube v. d. Heydt).
Barthold, Wilh., Bergrath in St. Johann a. d. Saar.
Becker, Rechnungsrath in Duttweiler bei Saarbrücken.
Becker, O., Apotheker in Rhaunen.

Besselich, Nicol., Literat in Trier.
Berres, Joseph, Lohgerbereibesitzer in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Böcking, Rudolph, Hüttenbesitzer auf Halberger-Werk bei Saarbrücken.
Breuer, Ferd., Bergwerksdirector in Friedrichsthal.
Buss, Oberbürgermeister a. D., Geh. Reg.-Rath in Trier.
Cetto, sen., Gutsbesitzer in St. Wendel.
Claise, A., Apothekenbesitzer in Prüm.
Clotten, Steuerrath in Trier.
Cornelius, Dr. med., Knappschaftsarzt in St. Wendel.
Dahlem, Rentner in Trier.
Dronke, Ad., Dr., Director der Realschule in Trier.
Eberhart, Kreissecretär in Trier.
Eichhorn, Fr., Landgerichts-Präsident in Trier.
Eilert, Friedr., Ober-Bergrath in Saarbrücken.
Fief, Ph., Hüttenbesitzer in Neunkircher Eisenwerk b. Neunkirchen.
Fuchs, Heinr. Jos., Departements-Thierarzt in Trier.
Geller, Robert, Stadtverordneter u. Handelsrichter in Trier.
Gierhausen, Apotheker in Neunkirchen bei Ottweiler.
Goldenberg, F. Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Malstadt bei Saarbrücken.
Grebe, Königl. Landesgeologe in Trier.
Groppe, Königl. Bergmeister in Trier.
Haldy, E., Kaufmann in Saarbrücken.
Hasslacher, Bergassessor in Saarbrücken.
Heinz, A., Berginspector in Griesborn bei Bous.
Jordan, Hermann, Dr., Arzt in St. Johann a. d. Saar.
Jordan, Bergassor in Saarbrücken.
von der Kall, J., Grubendirector in Hostenbach bei Saarbrücken.
Karcher, Ed., Commerzienrath in Saarbrücken.
Kiefer, A., Apotheker in Saarbrücken.
Klein, Abtheilungs-Baumeister in Trier.
Kliver, Ober-Bergamts-Markscheider in Saarbrücken.
Klövekorn, Carl, Oberförster in Treis a. d. Mosel.
Koster, A., Apotheker in Bittburg.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Kuhn, Christ., Kaufmann in Löwenbrücken bei Trier.
Lautz, Ludw., Banquier in Trier.
Laymann, Dr., Reg.- und Geheim. Med.-Rath, in Trier.
Lichtenberger, C., Dr., Rentner in Trier.
Lintz, Jacob, Buchhändler in Trier.
Mallmann, Oberförster in St. Wendel.
Mencke, Bergwerksdirector auf Grube Reden bei Saarbrücken.
Meyer, Forstmeister in Trier.

Mohr, Emil, Banquier in Trier.
Nasse, R., Bergwerksdirector in Louisenthal bei Saarbrücken.
Neufang, Bauinspector in Saarbrücken.
de Nys, Ober-Bürgermeister in Trier.
Pabst, Fr., Gutsbesitzer in St. Johann a. d. Saar.
Pfaehler, Geh. Bergrath in Sulzbach bei Saarbrücken.
Quien, Friedr., Kaufmann in Saarbrücken.
Rachel, G., Dr. philos. u. k. Kreis-Schulinspector in Saarbrücken.
Rautenstrauch, Valentin, Commerzienrath in Trier.
Rexroth, Ingenieur in Saarbrücken.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Theod., Kaufmann in Saarbrücken.
Roemer, Dr., Director der Bergschule in Saarbrücken.
Rosbach, H., Dr., Kreisphysikus und Sanitätsrath in Trier.
Schaeffner, Hüttendirector am Dillinger-Werk bei Dillingen.
Schlachter, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Schmelzer, Kaufmann in Trier.
Schondorff, Dr. philos., auf Heinitz bei Neunkirchen.
Schröder, Richard, Dr., Bergassessor in Saarbrücken.
Schröder, Director in Jünkerath bei Stadt-Kyll.
Schwarzmann, Moritz, Civil-Ingenieur in Trier.
Seyffarth, F. H., Regierungs- und Baurath in Trier.
Simon, Michel, Banquier in Saarbrücken.
Steeg, Dr., Oberlehrer an der Real- und Gewerbeschule in Trier.
Strassburger, R., Apotheker in Saarlouis.
Stumm, Carl, Commerzienrath und Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen.
Süss, Peter, Rentner in St. Paulin bei Trier.
Taeglichsbeck, Bergwerks-Director auf Heinitzgrube bei Neunkirchen.
Till, Carl, Fabrikant in Sulzbach bei Saarbrücken.
Tobias, Carl, Dr., Kreisphysikus in Saarlouis.
Unckenbolt, Carl, Kaufmann in Trier.
Vopelius, Carl, Hüttenbesitzer in Sulzbach bei Saarbrücken.
Wandesleben, Berginspector in Louisenthal bei Saarbrücken.
Winter, F., Apotheker in Gerolstein.
Wirtgen, Ferd., Apotheker in St. Johann a. d. Saar.
von Wolff, Regierungs-Präsident in Trier.
Zachariae, Aug., Bergwerks-Director in Bleialf.
Zix, Heinr., Bergwerksdirector in Ensdorf.

## F. Regierungsbezirk Minden.

Stadt Minden.
Königliche Regierung in Minden.
Banning, Dr., Gymnasiallehrer in Minden.
Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Beckhaus, Superintendent in Höxter.
Biermann, A., in Bielefeld.
Bohlmann, Fabrikbesitzer u. Stadtverordneter in Minden.
Bozi, Gust., Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld.
Brandt, Domänenpächter in Rodenberg bei Nenndorf.
Bruns, Buchdruckerei-Besitzer in Minden.
Busch, J., Dr., Fabrikbesitzer in Minden.
Cramer, Dr. med., in Minden.
Damm, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Warburg.
Delius, G., in Bielefeld.
D'Oench, Harry, Apotheker in Vlotho a. d. Weser.
von Eichhorn, Regierungs-Präsident in Minden.
Frankenberg, Ober-Bürgermeister in Paderborn.
Freytag, Bergassessor und Salinendirector in Bad Oeynhausen.
Gerlach, Dr., Kreisphysikus in Paderborn.
Hammann, Dr., Apotheker in Heepen bei Bielefeld.
Hermann, Dr., Fabrikbesitzer in Rehme.
Hesse, P., in Minden.
Heye, Fabrikbesitzer in Porta bei Minden.
Hölscher, Bauführer in Minden.
Hugues, Carl, Gutspächter in Haddenhausen bei Minden.
Johow, Kreis-Thierarzt in Minden.
Jüngst, Oberlehrer in Bielefeld.
Kreideweiss, Stadtverordneter in Minden.
Küster, Stadtrath in Minden.
Lax, Eduard, Rentner in Minden.
Metz, Rechtsanwalt in Minden.
Meyer, A., Ingenieur in Löhne.
Möller, Fr., auf dem Kupferhammer bei Bielefeld.
Müller, C., in Minden (auf dem Bahnhof).
Müller, Ludwig, Dr., Sanitätsrath und Badearzt in Minden-Oeynhausen.
Muerman, Kaufmann in Minden.
Notmeier, F., Gewerke in Porta bei Hausberge.
v. Oeynhausen, Fr., Reg.-Assessor a. D. in Grevenburg bei Vörden.

von Oheimb, Cabinets-Minister a. D. und Landrath in Holzhausen bei Hausberge.
Ohly, A., Apotheker in Lübbecke.
Rammstedt, Otto, Apotheker in Levern.
Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.
Schaupensteiner, Apotheker in Minden.
Schultz-Henke, Dr. med., Regierungs- und Medicinal-Rath in Minden.
Sprengel, H., Apotheker in Bielefeld.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Stohlmann, Dr., Sanitätsrath in Gütersloh.
Tiemann, E., Bürgermeister in Bielefeld.
Veltmann, Apotheker in Driburg.
Verein für Vogelschutz, Geflügel- und Singvögelzucht in Minden.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.
Weihe, Dr. med., in Oeynhausen.
Wiehe, Kaufmann in Minden.
Wilken, Apotheker in Minden.
Wissmann, R., Königl. Oberförster in Neuböddeken bei Haaren.

## G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
Adolph, G. E., Reallehrer in Schwelm.
Adriani, Grubendirector der Zeche Heinrich Gustav bei Langendreer.
Alberts, Berggeschworner a. D. und Grubendirector in Hörde.
Aldenhoven, Eduard, Betriebsdirector auf Zeche Müsen III in Blankenstein.
Altenloh, Wilh., in Hagen.
Arndt, Oswald, Apotheker in Eiserfeld a. d. Sieg.
Arndts, Carl, Maler in Arnsberg.
Arndts, C., Grubenbesitzer in Rumbeck bei Arnsberg.
Asbeck, Carl, Commerzienrath in Hagen.
Bacharach, Moritz, Kaufmann in Hamm.
Banning, Fabrikbesitzer in Hamm (Firma Keller & Banning).
Barth, Grubendirector auf Zeche Pluto bei Wanne.
vom Berg, Apotheker in Hamm.
von der Becke, Bergrath a. D., in Langendreer.
Becker, Wilh., Hüttendirector auf Germania-Hütte bei Grevenbrück.
Beermann, Dr. med., Kreisphysikus in Meschede.
Bergenthal, C., W., Gewerke in Hagen.
Bergenthal, Wilh., Hüttenbesitzer in Warstein.

Berger, jun. Carl, in Witten.
Bitter, Dr., Arzt in Unna.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.
Böcking, Friedrich, Gewerke in Eisern (Kreis Siegen).
Bödiker, O., Dr., Apotheker in Rhynern bei Hamm.
Boegehold, Bergmeister in Recklinghausen.
Bölling, Geh. Bergrath in Dortmund.
Boesser, Julius, Betriebsdirector in Hagen.
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Borberg, Herm., Dr. med., in Herdecke a. d. Ruhr.
Borndrück, Herm., Kreiswundarzt in Ferndorf bei Siegen.
Brabänder, Bergmeister a. D., in Bochum.
Brackelmann, Fabrik- u. Bergwerksdirector auf Schloss Wocklum bei Iserlohn.
Braselmann, Bernhard, Banquier in Schwelm.
Breuer, August, Kaufmann in Iserlohn.
Breuer, August, Dr., in Iserlohn.
Brickenstein, Grubendirector in Witten.
Brockhaus, Ludw., Kaufmann in Iserlohn.
Broxtermann, Ober-Rentmeister in Arnsberg.
Brune, Salinenbesitzer in Höppe bei Werl.
Buchholz, Wilh., Kaufmann in Annen bei Witten.
Büren, Herm., Amtmann in Kierspe (Kreis Altena).
Cämmerer, Director der Gussstahl- u. Waffenfabrik in Witten.
Canaris, J., Berg- und Hüttendirector in Finnentrop.
Christel, G., Apotheker in Lippstadt.
Cosack, Fabrikbesitzer und Kaufmann in Arnsberg.
Crevecoeur, Apotheker in Siegen.
Dahlhaus, Civilingenieur in Hagen.
Daub, Fr., Fabrikant in Siegen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
Deuss, A., Apotheker in Lüdenscheid.
v. Devivere, K., Freiherr, Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Diederich, Ober-Maschinenmeister der berg.-märk. Eissenbahn in Witten.
Dieckerhoff, Hüttendirector in Menden.
Diesterweg, Heinr., Dr., in Siegen.
Dohm, Appellations-Gerichts-Präsident in Hamm.
Drecker, Kreisrichter in Dortmund.
Dresler, Heinr., Kaufmann in Siegen.
Dresler, Ad., Gruben- und Hüttenbesitzer in Creuzthal b. Siegen.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Enneperstrasse.
v. Droste zu Padtberg, Freiherr, Landrath in Brilon.
von Droste zu Vischering-Padtberg, M., Freiherr in Brilon.

Dröge, A., Kreisrichter in Arnsberg.
Ebbinghaus, E., in Asseln bei Dortmund.
Ehlert, A., Apotheker in Siegen.
Elbers, Christ., Dr., Chemiker in Hagen.
Elbers, C., Commerzienrath in Hagen.
Emmerich, Ludw., Bergrath in Arnsberg.
Engelhardt, G., Grubendirector in Bochum.
Erbsälzer-Colleg in Werl.
Erdmann, Bergrath in Witten.
Esselen, Rechtsanwalt in Dortmund.
Feldhaus, Apotheker in Altena.
Fischer, Heinr., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Fix, Seminar-Director in Soest.
Flügel, Carl, Apotheker in Dortmund.
Flume, Rich., Apotheker in Wattenscheid.
Förster, Dr. med. in Bigge.
Frielinghaus, Gust., Grubendirector in Dannebaum bei Bochum.
Fürth, G., Dr., Regierungs- und Medicinalrath in Arnsberg.
Fuhrmann, Fried. Wilh., Markscheider in Hörde.
Funcke, F., Apotheker in Witten.
Funke, Apotheker in Hagen.
Gabriel, W., Fabrikant und Gewerke in Soest.
Gallhoff, Jul., Apotheker in Iserlohn.
Garschhagen, H., Kaufmann in Hamm.
v. Gaugreben, Friedr., Freiherr, in Assinghausen.
Gerlach, Bergmeister in Siegen.
Ginsberg, A., Markscheider in Siegen.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Siegen.
Göbel, Franz, Gewerke in Meinhardt bei Haardt a. d. Sieg.
Göbel, Apotheker in Altenhunden.
Graefinghoff, R., Dr., Apotheker in Langendreer.
Graef, Leo, General-Director und Bergassessor auf Zeche Schamrock bei Herne.
Graff, Ad., Gewerke in Siegen.
Griebsch, J., Buchdruckerei-Besitzer in Hamm.
Grosze, Appellationsgerichtsrath in Hamm.
Haarmann, Joh. Hein., Stadtrath und Fabrikbesitzer in Witten.
Haarmann, Wilhelm, Kaufmann in Iserlohn.
Haber, Bergwerksdirector in Ramsbeck.
Haege, Bauinspector in Siegen.
Hahne, C., Commerzienrath in Witten.
Le Hanne, Jacob, Bergmeister in Arnsberg.
Hanf, Salomou, Banquier in Witten.
Harkort, P., in Scheda bei Wetter.
Hartmann, Apotheker in Bochum.

d'Hauterive, Apotheker in Arnsberg.
Heinersdorff, C., Pastor in Dortmund (Hohe Str. 11).
Heintzmann, Bergrath in Bochum.
Heintzmann, Justizrath in Hamm.
Hellmann, Dr., Sanitätsrath in Siegen.
Hengstenberg, Dr., Sanitätsrath u. Kreisphysikus in Bochum.
Henze, A., Gymnasiallehrer in Arnsberg.
Herbertz, Heinr., Kaufmann in Langendreer.
v. der Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.
Hiby, Wilh., Grubendirector in Dahlhausen a. d. Ruhr.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hintze, W., Rentmeister in Cappenberg.
Hoechst, Johann, Bergmeister in Attendorn.
Hoeck, Johann, Betriebsführer in Meggen bei Altenhunden.
Hofmann, Dr., Director der chem. Fabrik in Wocklum bei Balve.
Hokamp, W., Lehrer in Sassendorf.
Holdinghausen, W., Ingenieur in Unna.
v. Holzbrink, Landrath in Altena.
v. Holzbrink, L., in Haus Rhade bei Brügge a. d. Volme.
Homann, Bernhard, Markscheider in Dortmund.
Hoppe, A., Gewerke in Hagen bei Allendorf.
Hoynk, H., Dr. med., in Arnsberg.
Hundt, Th., Bergrath in Siegen.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D. in Brilon.
Hüstege, Theodor, Grubenrepräsentant in Arnsberg.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein, Fr., Dr., in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück bei Bilstein.
Hültenschmidt, Apotheker in Dortmund.
Huyssen, Rob., Kaufmann in Iserlohn.
Jung, Wilh., Ober-Bergrath in Dortmund.
Jüngst, Carl, in Fickenhütte.
Jüttner, Ferd., Königl. Oberbergamts-Markscheider in Dortmund.
Kaesen, Arnold, in Siegen.
Kaewel, W., Apotheken-Administrator in Menden.
Kamp, H., Hüttendirector in Hamm.
Kersting, Dr. med., Arzt in Bochum.
Kindermann, Rechtsanwalt in Dortmund.
Klagges, N., Fabrikant in Freienohl.
Klein, Fabrik-Director in Hüsten.
Klein, Ernst, Maschinen-Ingenieur in Dahlbruch bei Siegen.
Kley, Florenz, Dr., Apotheker in Herbede a. d. Ruhr.
Kleye, Carl, Kaufmann in Bochum.
Klophaus, Wilh., Kaufmann in Schwelm.
Klostermann, H., Dr., Sanitätsrath in Bochum.

Knibbe, Hermann, Bergrath in Bochum.
Koch, Ernst, Director in Gelsenkirchen.
Köhler, Steuerempfänger in Schwelm.
König, Baumeister in Dortmund.
König, Reg.-Rath in Arnsberg.
Köttgen, Rector an der höheren Realschule in Schwelm.
Kohles, Cataster-Controleur u. Vermessungs-Revisor in Brilon.
Kohn, Fr., Dr. med. in Siegen.
Kollmann, Hüttendirector in Niederschelden bei Siegen.
Korte, Carl, Kaufmann in Bochum.
Kost, Heinrich, Bergbaubeflissener in Witten.
Kremer, C., Apotheker in Balve.
Kreutz, Adolph, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Kropff, C., Gewerke in Olsberg (Kr. Brilon).
Kühtze, Apotheker in Gevelsberg.
Küper, Geheimer Bergrath a. D., in Dortmund.
Larenz, Königl. Bergmeister in Bochum.
Lehment, Wilh., in Letmathe.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Lenz, Wilhelm, Markscheider in Bochum.
Leye, J. C., Kaufmann in Bochum.
Liebermeister, E., Dr., in Unna.
Liebrecht, Albert, Kaufmann in Bochum.
Liebrecht, Julius, Fabrikbesitzer in Wickede.
v. Lilien, Freiherr, Kammerherr und Landrath in Arnsberg.
Liese, Dr., Sanitätsrath u. Kreisphysikus in Arnsberg.
Limper, Dr., in Altenhunden.
List, Carl, Dr., in Hagen.
Löb, Gutsbesitzer in Caldenhof bei Hamm.
Loerbroks, Justizrath in Soest.
Lohmann, Albert, in Witten.
Lohmann, Carl, Bergwerksbesitzer in Bommern bei Witten.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.
Lohmann, Hugo, Bergbaubeflissener in Lippstadt.
Ludwig, Bergassessor a. D., in Bochum.
Lübke, A., Eisenbahnbauunternehmer in Arnsberg.
von der Marck, Rentner in Hamm.
von der Marck, Dr., in Hamm.
Marenbach, Bergrath in Siegen.
Marx, Markscheider in Siegen.
Massenez, Jos., Director des Hörder Berg- und Hüttenvereins in Hörde.
Meinhard, Hr., Fabrikant in Siegen.
Meinhardt, Otto, Fabrikant in Siegen.
Meininghaus, Edwald, Kaufmann in Dortmund.

Melchior, Justizrath in Dortmund.
Menzel, Robert, Berggeschworner a. D. und Bergwerksdirector bei dem Bochumer Verein für Bergbau- und Gussstahlfabrikation in Bochum.
Menzler, Berg- und Hüttendirector in Siegen.
Metzmacher, Carl, Landtagsabgeordneter in Dortmund.
Meydam, Georg, Bergassessor a. D. in Bochum (Dorstener St. 13).
Mittelbach, Eberhard, Markscheider in Bochum.
Modersohn, C., Cand. arch., in Lippstadt.
Morsbach, Dr., Sanitätsrath in Dortmund.
Muck, Dr., Chemiker und Lehrer der Chemie an der Berg-Schule in Bochum.
Müller, H., Dr., Oberlehrer in Lippstadt.
von Münz, Kreisrichter in Arnsberg.
Neustein, Wilh., Gutsbesitzer auf Haus Jeckern bei Mengede.
Noje, Heinr., Markscheider in Herbede bei Witten.
Nolten, Apotheker in Barop bei Dortmund.
Nonne, Julius, Bergassessor a. D. in Dortmund.
Offenberg, Bergrath in Dortmund.
Osterrath, Ober-Regierungsrath in Arnsberg.
Othmer, J., Apotheker in Dorstfeld bei Dortmund.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
v. Pape, Egon, Freiherr, in Haus Loh bei Werl.
Pauly, Hermann, Dr., Director des Märk.-Westf.-Bergwerkvereins in Letmathe.
Petersmann, H. A., Rector in Dortmund.
Pieper, Bergassessor in Bochum.
Pieper, H., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Bochum.
Pook, L., Betriebsführer auf Grube Ernestus bei Grevenbrück.
Potthoff, W., Louisenhütte bei Lünen.
Rath, Wilhelm, Grubendirector in Plettenberg.
Randebrock, August, Grubendirector in Dortmund.
Rauschenbusch, Justizrath in Hamm.
Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Ober-Lehrer am Gymnasium in Hamm.
Reifenstahl, Bergreferendar in Castrop.
Richter, Louis, in Grevenbrück a. d. Lenne.
Röder, O., Grubendirector in Dortmund.
Rollmann, Carl, Kaufmann in Hamm.
Rollmann, Pastor in Vörde.
Rosdücher, Cataster Controleur in Hamm.
Rose, Dr., in Menden.
Roth, Bergrath in Burbach.
Ruben, Arnold, in Siegen.
Rüggeberg, Carl Aug., Fabrikbesitzer in Neheim.

Rump, Wilh., Apotheker in Dortmund.
Rustemeyer, H., Kaufmann in Dortmund.
Sahlmen, R., Dr. med., in Brilon.
Sarfass, Leo, Apotheker in Ferndorf bei Siegen.
Schack, Adolph, Apotheker in Wengern.
Schausten, Director auf Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer.
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
Schemmann, Wilh., Lehrer in Annen bei Witten.
von Schenck, Justizrath in Arnsberg.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schlieper, Heinr., Kaufmann in Grüne bei Iserlohn.
Schlüter, Reinhold, Rechtsanwalt in Witten.
Schmid, A., Bergrath in Hamm.
Schmid, Franz, Dr., Arzt in Bochum.
Schmidt, Aug., Apotheker in Haspe.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergrath in Müsen.
Schmidt, Fr., Baumeister in Haspe.
Schmieding, Dr., Arzt in Witten.
Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Schmitz, Senats-Präsident des Ober-Landes-Gerichts in Hamm.
Schmöle, Aug., Kaufmann in Iserlohn.
Schmöle, Gust., Fabrikant in Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Th., Kaufmann in Iserlohn.
Schneider, H. D. F., Hüttenbesitzer in Neunkirchen.
Schnelle, Caesar, Civil-Ingenieur in Bochum.
Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann in Dortmund.
Schütz, Rector in Bochum.
Schulte, H. W., Dr. med., prakt. Arzt in Wiemelhausen bei Bochum.
Schulz, B., Bergwerksdirector auf Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen.
Schulz, Alexander, Bergassessor in Lünen bei Dortmund.
Schultz, Dr., Bergassessor in Bochum.
Schultz, Justizrath in Bochum.
Schwarz, Alex., Dr., Oberlehrer an der Realschule I. Ordn. in Siegen.
Schweling, Fr., Apotheker in Bochum.
Selve, Gustav, Kaufmann in Altena.
Settemeyer, Regierungsrath in Arnsberg.
Sporleder, Grubendirector in Dortmund.
Stadt Schwelm.
Staehler, Heinr., Berg- und Hüttentechniker in Müsen.
Steinbrinck, Carl, Dr., Gymnasiallehrer in Hamm.
Steinseifen, Heinr., Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.

Sternenberg, Rob., Kaufmann in Schwelm.
Stolzenberg, E., Grubendirector auf Zeche Centrum bei Bochum.
Stommel, August, Obersteiger in Siegen.
Stracke, Fr. Wilh., Postexpedient in Niederschelden bei Schelden.
Stratmann, gen. Bergaus, C., Kaufmann in Witten.
Stricker, Gust., Kaufmann in Iserlohn.
Stuckenholz, Gust., Maschinenfabrikant in Wetter.
Suberg, Kaufmann in Hamm.
Tamm, Robert, Bürgermeister in Lünen a. d. Lippe.
Tiemann, L., Ingenieur auf der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe.
Tillmann, Eisenbahnbaumeister in Arnsberg.
Tilmann, E., Bergassessor in Königsborn bei Unna.
Trappen, Alfred, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Trip, H., Apotheker in Camen.
Uhlendorff, L. W., Kaufmann in Hamm.
Ulmann, Sparkassenrendant und Lieutenant in Hamm.
Unkraut, Anton, Amtmann in Brilon.
v. Velsen, Bergrath in Dortmund.
Vertschewall, Johann, Markscheider in Dortmund.
v. Viebahn, Baumeister a. D. in Soest.
v. Viebahn, Fr., Hüttenbesitzer auf Carlshütte bei Altenhunden.
Vielhaber, H. C., Apotheker in Soest.
Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Voigt, W., Professor, Oberlehrer in Dortmund.
Volmer, E., Bergreferendar und Grubendirector auf Zeche Vollmond bei Langendreer.
Vorster, Lieutenant und Gutsbesitzer auf Kentrop bei Hamm.
Voswinkel, A., in Hagen.
Weddige, Amtmann in Bigge (Kreis Brilon).
Weeren, Friedr., Apotheker in Hattingen.
Wellershaus, Albert, Kaufmann in Milspe (Kreis Hagen).
Welter, Ed., Apotheker in Iserlohn.
Welter, Jul., Apotheker in Lünen a. d. Lippe.
Westermann, Bergreferendar in Bochum.
Westermann, Baurath in Meschede.
Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn.
Weygandt, Dr., Arzt in Bochum.
Weyland, G., Bergwerksdirector in Siegen.
Wiebe, Reinhold, Bergreferendar in Herne.
Wiesner, Geh. Bergrath in Dortmund.
Wissenschaftlicher Verein in Witten.
Wiskott, Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Witte, verw. Frau Commerzienräthin auf Heidhof bei Hamm.
Würzburger, Mor., Kaufmann in Bochum.

Wulff, Jos., Grubendirector in Herne.
Wuppermann, Ottilius, in Dortmund.
Zöllner, D., Steuerinspector in Dortmund.
Zweigert, Appellations-Gerichts-Präsident in Arnsberg.

## H. Regierungsbezirk Münster.

Albers, Apotheker in Lengerich.
Arens, Dr. med., Regierungs- und Medicinalrath in Münster.
Boltze, Hermann, Königl. Bergassessor in Ibbenbühren.
Busch, L., Bergwerksdirector a. D. in Burgsteinfurt.
Dudenhausen, Rentner in Warendorf.
Engelhardt, Bergrath in Ibbenbühren.
Farwick, Bernard, Gymnasiallehrer in Coesfeld.
von Foerster, Architekt in Münster.
Hackebram, Apotheker in Dülmen.
Hackebram, Franz, Apotheker in Dülmen.
Hackebram, Apotheker in Münster.
Herwig, Walther, Königl. Landrath in Ahaus.
Hittorf, W. H., Dr., Prof. in Münster.
Hoffmann, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Münster.
Homann, Apotheker in Nottuln.
Hosius, Dr., Prof. in Münster.
Josten, Dr. med., in Münster.
Karsch, Dr., Prof. und Medicinalrath in Münster.
von Kühlwetter, Wirkl. Geh. Rath, Exc., Ober-Präsident in Münster.
Landois, Dr., Prof. in Münster.
Michaëlis, Königl. Baurath in Münster.
Münch, Director der Real- und Gewerbeschule in Münster.
Nitschke, Dr., Prof. in Münster.
v. Raesfeld, Dr., Arzt in Dorsten.
Speith, Apotheker in Oelde.
v. Spiessen, Lewin, Freiherr, Kreisgerichtsrath in Dülmen.
Stahm, Inspector der Taubstummen-Anstalt in Langenhorst bei Steinfurt.
Stegehaus, Dr., in Senden.
Storp, Ingenieur in Dülmen.
Strunk, Aug., Apotheker in Recklinghausen.
Tosse, E., Apotheker in Buer.
Volmer, Engelb., Dr. med. in Oelde.
Weddige, Rechtsanwalt in Rheine.
Wiesmann, Dr., Geh. Sanitätsrath und Kreisphysikus in Dülmen.

Wilms, Dr., Medicinal-Assessor und Apotheker in Münster.
Wynen, Dr., in Ascheberg bei Drensteinfurt.
Ziegler, Kreisgerichtsrath in Ahaus.

## In den übrigen Provinzen Preussens.

Königl. Ober-Bergamt in Breslau.
Königl. Ober-Bergamt in Halle a. d. Saale.
Achenbach, Adolph, Berghauptmann in Clausthal.
Altum, Dr. und Prof. in Neustadt-Eberswalde.
Ascherson, Paul, Dr. u. Prof. in Berlin (S. W. Friedrichstr. 217).
Avemann, Ph., Apotheker in Ostercappeln (Hannover).
Bahrdt, H. A., Dr., Rector der höheren Bürgerschule in Münden (Hannover).
Bartling, E., Techniker in Cassel (Wilhelmshöher Allee 48 I. Etage).
Bauer, Max, Dr. phil., Prof. in Königsberg i. P.
Beel, L., Bergwerksdirector in Weilburg a. d. Lahn (Reg.-Bez. Wiesbaden).
Bermann, Dr., Gymnasial-Conrector in Liegnitz in Schlesien.
Bergemann, C., Dr., Prof. in Berlin (Königgrätzerstrasse 91).
Bergschule in Clausthal a. Harz.
Beyrich, Dr., Prof. u. Geh.-Rath in Berlin (Französische Str. 29).
Bischof, C., Dr., Chemiker in Wiesbaden.
Böckmann, W., Rentner in Berlin (Hedemannstr. 3).
Bölsche, W., Dr. phil., in Osnabrück (Herderstrasse).
von Born, Wilhelm, Rentner in Wiesbaden (Victoriastrasse 1).
v. d. Borne, Bergassessor a. D., in Berneuchen bei Wusterwitz (Neumark).
Bothe, Ferd., Dr., Director der Gewerbeschule in Görlitz.
Brauns, D., Dr. phil., Docent in Halle a. d. Saale (Zinks Garten 6).
Budenberg, C. F., Fabrikant in Buckau bei Magdeburg.
Budge, Jul., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Greifswald.
Busch, Herm., Lehrer a. d. höheren Bürgerschule in Uelzen (Prov. Hannover).
Bücking, H., Dr. phil., in Berlin (N. Invalidenstr. 42).
Cappell, Bergmeister in Tarnowitz (Oberschlesien).
Caspary, Dr., Prof. in Königsberg i. P.
Cuno, Regierungs- und Baurath in Wiesbaden.
Curtze, Maximilian, Gymnasial-Lehrer in Thorn.
Dames, Willy, Dr. phil. in Berlin (W. Lützow-Ufer 3).
Dedeck, Dr. med. und Medicinalrath in Liegnitz.
Deetz, Richard, Dr., in Marburg.
Devens, Polizei-Präsident in Königsberg i. P.

v. Ditfurth, Theod., Königl. Regierungs-Assessor in Breslau (Tauenzienstrasse 84a. III).
Druiding, Dr. med., Sanitätsrath in Meppen (Hannover).
Erdmann, Wilhelm, Rentner in Hildesheim.
Everken, Gerichtsrath in Grünberg.
Ewald, Dr., Mitglied d. Akademie der Wissenschaften in Berlin.
Fasbender, Dr., Prof. in Thorn.
Finkelnburg, Dr., Geheim. Medicinalrath in Berlin.
Fleckser, Geheim. Bergrath in Halle a. d. Saale.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer in Nievern.
Freund, Geh. Bergrath in Berlin.
Freudenberg, Max, Bergwerksdirector in Ems.
Garcke, Aug., Dr., Prof. und Custos am königl. Herbarium in Berlin.
Giebeler, Bergrath in Wiesbaden.
Giebeler, Carl, Hüttenbesitzer in Wiesbaden.
Giesler, Bergassessor und Director in Limburg a. d. Lahn.
Giesler, Emil, Bergassessor in Berlin.
Greeff, Dr. med., Prof. in Marburg.
Grönland, Dr., Assistent d. Versuchsstation Dahme (Regierungsbezirk Potsdam).
Grube, H., Gartendirector in Sigmaringen.
Haas, Rud., Hüttenbesitzer in Dillenburg.
Hartwich, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrath a. D. in Berlin (Mauerstrasse 40).
Hauchecorne, Geheimer Bergrath u. Director d. k. Bergakademie in Berlin.
Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichssegen in Oberlahnstein.
Heusler, Fr., in Leopoldshütte bei Haiger.
v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Hauptmann z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. Main.
Hiecke, C., Ord. Lehrer an der Realschule in Oberlahnstein.
Holste, Grubendirector auf Georg's Marienhütte bei Osnabrück (Hannover).
Huyssen, Dr., Berghauptmann in Halle a. d. Saale.
Johanny, Ewald, in Wiesbaden.
Jung, Hüttendirector in Burgerhütte bei Dillenburg.
Kamp, Hauptmann in Osnabrück.
Karsch, Ferd., Dr. phil., Assistent am zoolog. Museum in Berlin.
Kayser, Emanuel, Dr., Kön. Landesgeologe und Privatdocent in Berlin (Lustgarten 6).
Kemper, Rud., Dr., Apotheker in Bissendorf bei Osnabrück.
Kiefer, Kammerpräsident a. D., in Wiesbaden (Karlsstrasse 1).
Kinzenbach, Carl, Bergverwalter in Weilburg.

v. Kistowski, Intendantur-Rath in Cassel.
Koch, Carl. Dr., Kgl. Landesgeologe in Wiesbaden (Adolphstr. 5).
Koch, Heinr., Bergmeister in Kottbus.
v. Koenen, A., Dr., Prof. in Marburg.
Kosmann, B., Dr., Königl. Berginspector in Königshütte (Oberschlesien).
Krabler, Dr. med., in Greifswald.
Kranz, Jul., Geh. Regierungsrath a. D. in Wiesbaden (Karlstr. 13).
Kretschel, A., Fabrikant in Osnabrück.
Krug v. Nidda, Ober-Berghauptmann a. D., Wirkl. Geh.-Rath Exc., in Berlin.
v. Lasaulx, A., Dr., Professor in Breslau.
Lasard, Ad., Dr. phil., Director der vereinigten Telegraphen-Gesellschaft in Berlin (Königin-Augusta Str. 52).
Leisner, Lehrer in Waldenburg in Schlesien.
Liebisch, Theodor, Dr. philos., Custos am mineral. Museum der Universität in Berlin.
Lossen, K. A., Dr., in Berlin (S. W. Kleinbeerenstr. 8).
Marquart, P. Cl., Dr., in Cassel.
Meineke, C., Chemiker in Oberlahnstein.
Meyer, Rud., Kunstgärtner in Potsdam.
Molly, Reg.-Rath in Potsdam.
Mosler, Königl. Salinendirector in Schönebeck bei Magdeburg.
Müller, Ober-Bergrath a. D. in Halle a. d. Saale.
Münter, J., Dr., Professor in Greifswald.
Neuss, Chr., Apotheker in Wiesbaden (Hirschapotheke).
Nickhorn, P., Rentner in Braubach a. Rh.
Noeggerath, Albert, Ober-Bergrath in Clausthal.
Pietsch, Königl. Regierungs- und Baurath in Oppeln.
Poll, Rob., Dr. med., in Thure bei Nakel (Preussen).
Prehn, Premier-Lieutenant a. D., in Meppen, Prov. Hannover.
Reiss, W., Dr. phil., in Berlin (W. Potsdamerstr. 113. Villa III).
v. Renesse, Königl. Bergrath in Osnabrück.
Reusch, Ferdinand, Rentner in Wiesbaden (Adolphstr. 10).
Rhodius, Professor an der Bergakademie in Berlin.
Richter, A., General-Landschaftsrath in Königsberg i. Pr. (Wilhelmstrasse 3).
Roemer, C., in Quedlinburg.
v. Rohr, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Romberg, Director der Gewerbeschule a. D. in Görlitz.
Römer, F., Dr., Geh. Bergrath und Prof. in Breslau.
Rosenow, Hugo, Dr., Lehrer an der Sophien-Realschule in Berlin (C. Sophien-Realschule).
Roth, J., Dr., Prof. in Berlin (Hafenplatz 1).
Sadebeck, Alexander, Dr., Prof. in Kiel.

Scheck, H., Dr. philos., in Hofgeismar bei Cassel.
Scheuten, A., Rentner in Wiesbaden.
Schleifenbaum, W., Grubendirector in Elbingerode am Harz.
Schreiber, Richard, K. Salzwerksdirector in Stassfurt.
Schuchard, Dr., Director der chem. Fabrik in Görlitz.
Schüssler, Oberlehrer in Dillenburg.
Schwarze, Dr., Geheim. Bergrath in Breslau.
v. Seebach, C., Dr., Prof. in Göttingen.
Serlo, Dr., Ober-Berghauptmann in Berlin (W. Wilhelmstr. 89).
Speyer, Oscar, Königl. Landesgeologe in Berlin (Lustgarten 6).
v. Spiessen, Aug., Freiherr, Oberförstercandidat in Braubach a. Rh.
Sprannick, Hermann, Lehrer in Homburg v. d. Höhe (Hessen-Homburg).
Stein, Dr., Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Stippler, Joseph, Bergwerksbesitzer in Limburg a. d. Lahn.
Temme, C., Bergdirector in Osnabrück.
Trenkner, W., in Osnabrück.
Ulrich, Königl. Bergmeister in Diez (Nassau).
Umber, Fr., Dr., Rentner in Wiesbaden.
Vigener, Anton, Apotheker in Bieberich a. Rh.
Vüllers, Bergwerksdirector zu Ruda in Oberschlesien.
Wedding, Dr., Geh. Bergrath in Berlin (S. W. Tempelhof-Ufer).
Weiss, Ernst, Dr., Prof. in Berlin (Lützowerstr. 54).
Wenckenbach, Königl. Bergmeister in Weilburg.
Wiester, Rud., General-Director in Kattowitz in Oberschlesien.
Winkler, Geh. Kriegsrath a. D. in Berlin (Schillstr. 17).
Zaddach, Prof. in Königsberg.
Zintgraff, August, in Dillenburg.
Zwick, Carl, Dr., Städtischer Schulinspector in Berlin (Schlegelstrasse 27, 1 Tr.)

## K. Ausserhalb Preussens.

Abich, K. russ. Staatsrath, in Wien (Museumstr. 8).
Allmann, Adolph, Bergwerksbesitzer in Bingen.
Andrä, Hans, Landwirth in Bourke, river Darling, New-South-Wales, Australien.
Aragon, Charles, General-Agent der Gesellschaft Vieille-Montagne, in Rom (Corso 101).
Baur, C., Dr., Bergrath in Stuttgart (Canzlei-Str. 24i).
Bäumler, Ernst, Ober-Bergrath a. D. und Centraldirector d. Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien (IV. Heugasse 58).
Beck, W., Pharmazeut in Bitsch (Lothringen).
v. Behr, J., Baron, in Löwen (Belgien).

Bernthsen, Aug., Dr. phil., Privat-Docent in Heidelberg.
Blees, Bergassessor a. D. in Metz.
Bockholz, in Hof.
Böcking, G. A., Hüttenbesitzer in Abentheuerhütte in Birkenfeld.
Bosquet, Joh., Pharmaceut in Maestricht.
Brand, Carl, Dr., in Alt-Orsowa a. d. Donau (Süd-Ungarn).
Brass, Arnold, Stud. chemiae in Leipzig (Münzgasse 21. III).
Briard, A., Ingenieur zu Mariemont in Belgien.
van Calker, Friedrich, Dr., Prof. in Groningen.
Castel, Anatol, Gutsbesitzer in Maestricht.
Castendyck, W., Bergwerks-Director u. Hauptmann a. D. in Goslar,
Dahl, Wilh., Reallehrer in Braunschweig.
Deimel, Friedr., Dr., Augenarzt in Strassburg.
Dewalque, Prof. in Lüttich.
Dewalque, Prof. in Löwen (Belgien).
Dörr, H., Apotheker in Idar.
Dörr, Lud., Apotheker in Oberstein.
Dreesen, Peter, Gärtner in Antwerpen (rue de soleil Nr. 7).
Dressel, Ludwig, S. J., in Quito.
Dröscher, Friedrich, Ingenieur in Giessen.
von Dücker, F. F., Freiherr, Bergrath a. D. in Bückeburg.
Eck, H., Dr., Prof. am Polytechnicum in Stuttgart (Neckarstr. 75).
Eichhoff, Oberförster in Saarburg in Lothringen.
Emmel, Rentner in Stuttgart.
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Firket, Adolph, Bergingenieur in Lüttich (28, rue Dartois).
Föhrigen, Ober-Forstmeister in Schleswig.
Fromberg, Rentner in Arnheim.
Fuchs, Dr., Prof. in Meran in Tyrol.
Gilbert, Kaiserl. Bergmeister in Metz.
Gille, J., Ingénieur au corps royal des Mines in Mons (rue de la Halle 40).
Gilkinet, Alfred, Doctor, in Lüttich.
Greve, Dr., Oberthierarzt in Oldenburg.
Grothe, Prof. in Delft (Holland).
Grotrian, H., Geh. Kammerrath in Braunschweig.
Gümbel, C. W., Königl. Ober-Bergrath, Mitglied der Akademie in München.
Hartung, Georg, Dr., Particulier in Heidelberg.
Haynald, Ludwig, Dr., k. wirkl. Geh. Rath und Cardinal-Erzbischof, Exc. in Kalocsa in Ungarn.
Hermes, Ferd., S. J., Ditton-Hall, Ditton near Warrington in England.
Herwig, Dr., Professor am Polytechnicum in Darmstadt.
Hildebrand, Fr., Dr., Prof. in Freiburg i. B.

Hornhardt, Fritz, Oberförster in Biesterfeld bei Rischenau (Lippe-Detmold).
Kanitz, Aug., Dr. phil., Prof. in Klausenburg in Siebenbürgen.
Karcher, Landgerichts-Präsident in Saargemünd.
Kawall, H., Pastor in Pussen in Kurland.
Kickx, Dr., Prof. in Gent.
v. Klippstein, Dr., Prof. in Giessen.
Krämer, H., Eisenhüttenbesitzer in St. Ingbert.
Laigneaux, C., Betriebsdirector in Klein-Rosseln (Elsass).
Lindemann, Oberlehrer in Lemgo.
Ludwig, Fritz, Dr., Director der städtischen Realschule in Strassburg im Elsass.
Maass, Berginspector in Fünfkirchen in Ungarn.
Märtens, Aug., Oberförster in Schieder (Lippe-Detmold).
Martens, Ed., Prof. der Botanik in Löwen (Belgien).
Maurer, Friedrich, Rentner in Darmstadt.
Mayer, Ed., Landforstmeister in Strassburg (Kronenburgerstr. 27).
Menge, R., Steuerrath in Lemgo (Lippe-Detmold).
Menn, Rector u. Vorsteher der Gewerbehalle in Idar.
Miller, Konrad, Dr., Kaplan in Unter-Essendorf in Würtemberg.
von Möller, wirkl. Geh. Rath, Exc. u. Oberpräsident in Strassburg.
von Möller, Valerian, Prof. a. d. Bergakademie in St. Petersburg.
Müller, Hugo, Bergassessor in Breslau.
Neumayr, Melchior, Dr. philos., Prof. in Wien.
Nobel, Alfred, Ingenieur in Hamburg.
Nobiling, Theodor, Dr., Fabrikdirector zu Schoeningen im Herzogthum Braunschweig.
Oehmichen, Dr., Prof. der Landwirthschaft in Jena.
Oldham, Thomas, Prof. in Calcutta.
Ottmer, E. J., Prof. in Braunschweig (Kasernenstr. 38).
Overbeck, A., Dr. in Lemgo (Lippe-Detmold).
Petry, L. H., Wiesenbaumeister in Colmar.
Ploem, Dr. med., in Java.
Preyer, Dr., Prof. in Jena.
Renard, A., S. J., Musée royal in Brüssel (Belgien).
Reusch, Dr., Apotheker in Dürkheim an der Hardt.
van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels bei Aachen (Holland).
von Roehl, Platzmajor in Metz.
von Roenne, Ober-Bergrath in Strassburg (Franciscanerg. 1).
Rörig, Carl, Dr. med., Brunnenarzt in Wildungen (Waldeck).
Rose, F., Dr., Prof. in Strassburg (Federgasse 3).
Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg an der Donau.
Schemmann, C. J., Kaufmann (Firma Schemmann und Schulte) in Hamburg.

Schrader, Carl, Apotheker in Metz.
Simens, Charles William, Dr., F. R. S. in London (3. Great George Street, Westminster).
von Simonowitsch, Spiridon, Dr. und Prof. in Tiflis.
de Sinçay, St. Paul, General-Director in Chenée bei Lüttich.
Schulze, Ludwig, Dr., Bankdirector in Hamburg.
Schumann, Geheimer Kriegsrath a. D., in Dresden.
Siemssen, G. Theodor, in Hamburg (Buschstr. 9).
von Strauss u. Torney, Regierungsrath in Bückeburg.
v. Strombeck, Herzogl. Kammerrath in Braunschweig.
Tecklenburg, Theod., Bergmeister in Darmstadt.
Thorn, W., Bergverwalter in Giessen.
Thywissen, Herm., Telegraphen-Vorstand in Gera.
Tischbein, Oberforstmeister in Eutin (Fürstenth. Lübeck).
Ubaghs, Casimir, in Maestricht (Naturalien-Comptoir rue des blanchisseurs).
de Vaux, in Lüttich (Rue des Angis 15).
Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen (Fürstenth. Lippe).
Weber, Max, Dr. med. und Prosector an der Universität in Amsterdam.
Winnecke, Aug., Dr., Professor in Strassburg.
Wittenauer, G., Bergwerksdirector in Luxemburg.
Zartmann, Ferd., Dr. med. in Metz.
Zirkel, Ferd., Dr., Professor in Leipzig.

---

## Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Badorf, Magnus, früher Lehrer an der Realschule in Augsburg.
Brockmann, General-Director, früher in Guanaxuato in Mexiko.
Burchartz, Apotheker, früher in Aachen.
von dem Busche, Freiherr, früher in Bochum.
Forster, Theod., Chemiker, früher in Stassfurt.
Garland, Jos., früher in Oberbachem bei Mehlem.
George, Markscheider, früher in Oberhausen.
Gerstein, Ed., Dr. med., früher in Dortmund.
Klaas, Fr. Wilh., Chemiker, früher in Othfresen bei Salzgitter.
Klinkenberg, Aug., Hüttendir., früher in Landsberg b. Ratingen.
Lenssen, Ernst, Chemiker, früher in Rheydt.
Moll, Ingenieur und Hüttendirector, früher in Cöln.
Mundt, Hauptmann a. D., früher in Broicherhof bei Bensberg.
Regeniter, Rud., Ingenieur, früher in Cöln.
Rinteln, Catastercontroleur, früher in Lübbecke.

Roessler, Dr., Ingenieur, früher in Bonn.
Rosenkranz, Grubenverwalter, früher auf Zeche Henriette bei Barop.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Schöller, F. W., Bergbeamter, früher in Rübeland.
Schwürz, L., Landwirthschafts-Lehrer, früher in Deutz (Siegburgerstrasse 109a).
Spieker, Alb., Bergexspectant, früher in Bochum.
Welkner, C. Hüttendirector, früher in Wittmarschen bei Lingen.
Wüster, Apotheker, früher in Bielefeld.

---

## Am 1. Januar 1879 betrug:

| | |
|---|---|
| Die Zahl der Ehrenmitglieder | 12 |
| Die Zahl der ordentlichen Mitglieder: | |
| im Regierungsbezirk Cöln | 233 |
| „ „ Coblenz | 109 |
| „ „ Düsseldorf | 211 |
| „ „ Aachen | 84 |
| „ „ Trier | 88 |
| „ „ Minden | 55 |
| „ „ Arnsberg | 325 |
| „ „ Münster | 37 |
| In den übrigen Provinzen Preussens | 136 |
| Ausserhalb Preussen | 110 |
| Aufenthalt unbekannt | 23 |
| | 1423 |

---

## Seit dem 1. Januar 1879 sind dem Verein beigetreten:

1. Riemann, Carl, Stud. rer. nat., in Bonn.
2. Bonnet, A., in St. Johann a. d. Saar.
3. v. Fürth, Baron, Major a. D., in Bonn.
4. Dumreicher, Alfr., K. Bau- u. Maschinen-Inspector in Saarbrücken.
5. Ernst, Bergverwalter in Ems.
6. Waldschmidt, Lehrer der Gewerbeschule in Elberfeld.
7. Schenk, Adolph, Stud. rer. natur., in Bonn.
8. Geognostisch-palaeontolog. Institut der Universität in Strassburg i. E.

9. Gieseler, G. A., Apotheker in Kirchen.
10. Stratmann, Dr. med. u. pract. Arzt in Duisburg.
11. Caron, Albert, Bergreferendar, in Bonn (Belderberg 18).
12. Hiltrop, Bergassessor in Dortmund.
13. Nonne, Alfred, Ingenieur in Essen a. d. Ruhr.
14. Kötting, Rich., Geschäftsführer in Sürth b. Cöln.
15. Freusberg, Jos., Oecon.-Commissar in Soest.
16. Köhler, Gustav, Bergassessor in Bochum.
17. Steinmann, Reg.-Präsident in Arnsberg.
18. Niesen, Wilh., Bergwerksbesitzer in Essen.
19. Schönemann, P., Gymnasiallehrer in Soest.
20. Pfeiffer, Rentner in Mehlem.

---

# Correspondenzblatt.

## № 2.

Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande, von Dr. C. W. Gümbel, Oberbergamtsdirector und Professor. Gotha. Perthes 1879.

Von Dr. H. von Dechen.

Dieser stattliche Band bildet die dritte Abtheilung der geognostischen Beschreibung des Königreichs Bayern, während die erste das bayerische Alpengebirge und sein Vorland (1861), die zweite das ostbayerische Grenzgebirge oder das bayerische und oberpfälzer Waldgebirge (1868) umfasst. Zu der jetzt vorliegenden Abtheilung gehören zwei Kartenblätter No. XI Münchberg, No. XII Kronach gegen W. daran anschliessend und das erstere Blatt an No. VIII Erbendorf der zweiten Abtheilung gegen N. anschliessend. Die Karte ist im Maassstabe von 1/100 000 ausgeführt. Ausser einem grossen Blatte Gebirgsansichten, zwei Tafeln mit Versteinerungen, 10 Tafeln mit 29 colorirten Gesteinsdünnschliffen, dienen zahlreiche Pläne, Holzschnitte zur Veranschaulichung von Felsformen und geognostischen Verhältnissen, auch von Dünnschliffen.

Die Reichhaltigkeit des hier dargelegten Stoffes aus einer der verwickeltesten Gegenden unseres Vaterlandes lässt es unmöglich erscheinen, in der Kürze davon ein übersichtliches Bild zu geben. Einzelne Bemerkungen mögen aber dazu dienen, den überaus wichtigen Dienst, welchen der Verfasser durch diese Arbeit seinem speziellen Vaterlande Bayern, aber auch in gleichem Maasse der Wissenschaft im Allgemeinen geleistet hat, wenigstens nach einzelnen Beziehungen zu kennzeichnen.

In dem Fichtelgebirge machen sich besonders zwei Richtungslinien in dem Schichtenbau, ebenso wie in der Oberflächengestaltung bemerkbar; die des Erzgebirges und des hercynischen Systems.

Der ersteren nach, welche von SW. gegen NO. verläuft, folgen an dem Nordende des ost-bayerischen Grenzgebirges in rascher Aufeinanderfolge dem jüngeren Gneiss bei Tirschenreuth-Mähring der Glimmerschiefer der Waldsasser Stiftsberge und der vorliegende Phyllit. Danach würde im Fichtelgebirge selbst eine Wiederholung älterer Gebirgsformationen nicht zu erwarten sein. Dass aber dennoch im innersten Theile dieses Gebirges und an seiner süd-

lichen Seite im Steinwaldgebirge diese Formationen in so grossartiger Ausdehnung sich entfalten, wird dadurch erklärt, dass an dem Durchschnittspunkte des hercynischen und des Erzgebirgssystems ein grossartiger Stock von eruptivem Granit zwischem dem Phyllit und dem ältesten paläozoischen (cambrischen) Schiefer sich eingeschoben und Theile der älteren Gesteinsmassen mit sich emporgehoben hat. So verhält es sich mit dem Gneisse von Selb und Wunsiedel, mit den Gneissschollen mitten im Granit, mit der berühmten grösseren Gneissinsel (oder Linse) von Münchberg. Es sind diess grosse Bruchstücke des tieferen Untergrundes. In dem südlichen Distrikte, wo der Granitzweig des Kornbergs absetzt, taucht der von Granit vielfach durchaderte Gneiss in regelmässiger Verbindung mit aufgelagertem Glimmerschiefer und Phyllit gleichsam nur als Anhang des Granites auf. Die Münschberger Gneisslinse ist als eine von Granit getragene Scholle zu betrachten, der die Hülle nur ausnahmsweise durchbrochen hat, so dass sie sich als eine weit ausgespannte Gesteinsdecke erhalten konnte. Weit gegen N. im jüngeren Schiefergebirge treten, wenn auch nur spärlich, Granitpunkte zu Tage, als die äussersten Spitzen, mit denen der in der Tiefe lagernde Granit vorgedrungen ist. Der Granit ist als der eigentliche Kern des Fichtelgebirges zu betrachten, jünger als die meisten der Schiefergebilde hat er sich erst später am Aufbau des Gebirges betheiligt, in dem er als eruptive Masse vielfach gangförmig in die älteren Schiefer hervor gedrungen ist und sie nicht nur im Einzelnen verschoben, sondern auch im Grossen aus ihrem normalen Zusammenhang gebracht hat. Dennoch hat der Granit auf die Schichtenstellung, auf das Streichen der Schiefer keinen maasgebenden Einfluss geübt, indem der ganze Gebirgsbau schon vorher seine Hauptordnung erhalten hatte.

Seltener auf kleinere Distrikte und schmale Zonen beschränkt, kommt die hercynische Richtung zur Geltung, ebenso wie sie der Erzgebirgischen in Wirksamkeit nachsteht, erweist sie sich auch entschieden als die jüngere, welche die älteren vorhandenen Lagerungsformen wohl zu modificiren, aber nicht zu verwisehen im Stande war.

Die ursprüngliche Anlage der Lagerungsform erweisst sich als eine muldenförmige, deren Südflügel sich an das bayerisch-böhmische Grundgebirge anschliesst, während von dem Nordflügel nur vereinzelte Schollen in dem Thüringer Walde noch erkennbar sind. Die krystallinischen Schiefer über dem Gneiss bilden die Muldenränder, in der Mitte liegt als jüngste Ausfüllung die unterste Abtheilung des Carbon, welche der Verfasser Praecarbon nennt. Die dazwischen liegenden Formationen folgen regelmässig in dem Streichen von SW. gegen NO. derselben Erzgebirgischen Richtung. Diese Anordnung wird nun im Grossen, wie bereits erwähnt, durch grosse Granit-

massen, im Kleinen durch zahlreiche Durchbrüche von verschiedenartigen Diabasen in einen höchst verwickelten Faltenbau verändert, in welchem durch seitlich geknickte Lagen die kreuzweise Streichrichtung ausgeprägt ist. Am meisten zeigten sich die Wirkungen des hercynischen Gebirgssystems am Westrande des Gebirges in den aufgerichteten Schichten von der Trias bis zur Kreide. Im Innern des Gebirges wird dagegen diese Richtung von SO. gegen NW. in den zahlreichen Spalten, Verwerfungen und Gängen erkannt, welche nicht selten durch Verschiebungen auch auf die Vertheilung der verschiedenen Formationen in dem Gebiete der alten Schiefer bestimmend eingewirkt haben.

Die Ermittelung der Folgereihe der Formationen ist ungemein schwierig, z. Th. unmöglich, weil die regelmässige, ursprüngliche Aufeinanderfolge durch Zusammenfaltung, Ueberkippurg und Verschiebung der Schichten oft gradezu umgekehrt wird. Aus der Lagerung ist daher keine Orientirung zu gewinnen. Die Gesteinsbeschaffenheit hilft in vielen Fällen über diese Unsicherheit nicht hinweg, da sich dieselbe in den verschiedensten Formationen übereinstimmend oder ähnlich vielfach wiederholt. Um so wichtiger erscheinen die organischen Reste in diesen Schichten. Aber leider sind dieselben in den älteren Abtheilungen theils überaus sparsam, theils sind sie wie die Phycoden und Nereiten auf dieses Gebiet beschränkt, finden sich in andern Distrikten gar nicht, oder nicht in vollständiger Uebereinstimmung. Die Aufklärung, welche der Verfasser über alle diese Verhältnisse giebt, ist nur mit Aufwendung ungewöhnlicher Ausdauer und mit Vergleichung anderer begünstigterer Gegenden zu erreichen gewesen.

Die Münchberger Gneisslinse ist durch die Untersuchungen von Fr. Hoffmann (1829) und C. Naumann als ein Beispiel jüngern Gneisses, mindestens jünger als Devon berühmt geworden. Der Verfasser hat zuerst (1861) darauf aufmerksam gemacht, dass an dem Rande derselben die Schichten überkippt sind, das Aeltere dem Jüngeren aufliegt und dass aus den Verhältnissen an der Grenze sich ergiebt, dass diese Gneissbildung im Alter den umgebenden Schiefern vorangeht und ebenso wie jene des Centralstocks dem eigentlichen Grundgebirge angehört. Dieser Gneiss wird als ein glimmerreiches, flasrigkörniges Gestein beschrieben, bald äusserst feinkörnig, bald mittelkörnig, ausserordentlich reich an Granaten, eher quarzarm, als quarzreich. An dem Rande der Linse ist derselbe als Augengneiss entwickelt, der durch einzelne, grosse Okothoklasknollen auffällt. Am auffallendsten ist der Gehalt an einem grünen Chloritähnlichen Bestandtheil, welcher aber nicht ursprünglich dem Gesteine angehört, sondern durch Umbildung und Pseudomorphose aus Glimmer, Granat oder Dichroit, zuweilen aus Hornblende hervorgegangen

ist. Die Lagerungsverhältnisse sind in dem mitgetheilten Profile von SO. gegen NW., vom grossen Kornberge, der aus Granit besteht, über Schwarzenbach a. d. Saale, über den Ahornberg, Schauenstein bis über Marlesreuth gegen NW. hinaus sehr übersichtlich dargestellt. In SO. wird der Granit in regelmässiger Lagerung von Fleckenschiefer und Phyllit, von Camber, Silur, Devon und Culm, deren Schichten gegen NW. dem Münchberger Gneisse entgegen fallen, bedeckt. Dann treten au dessem SO. Rande bei Schwarzenbach a. d. Saale Chloritschiefer und Serpentin mit grossen Störungen auf, denen Hornblendeschiefer und dann der Münchberger Gneiss (Hornblende und Glimmergneiss) folgt. Am NW. Rande bei Schauenstein findet sich zwischen demselben Augengneiss und derselbe endet mit einer Kluft, die ihn von den nahe senkrechten Cambrischen Schichten trennt, welche von Silur und Devon überlagert in Falten auftreten, deren beiderseitige Flügel gegen den Gneiss nach SO. einfallen. Im Innern der Gneisslinse zeigen sich die verschiedenen Gesteinsabänderungen in vielfach zickzackförmigen Schichtenbiegungen. Die Gesteinsabänderungen sind in einem Profile bei Weisdorf sehr anschaulich dargestellt. Ein enger Sattel von Glimmergneiss mit parallelen Flügeln zeigt auf der einen Seite 3 Wiederholungen desselben Gesteins, auf der anderen 10; Hornblendegneiss tritt 8 mal, körniger Gneiss 3 mal, Hornblendeschiefer 1 mal, Dioritschiefer 1 mal, quarzige Schiefer 2 mal und Granatreicher Hornblendeschiefer im Uebergange zu Eklogit auf. Die Gründe, welche der Verfasser hiernach gegen die gemeinschafliche Ansicht von Hoffmann und Naumann über das jugendliche Alter dieser Gneisslinse, gegen die Ansicht des ersteren über die metamorphische, gegen die Ansicht des letzteren (1863) über die eruptive Bildung derselben anführt, erscheinen als durchaus gerechtfertigt. Ganz besonders hebt derselbe noch das Verhalten eines schmalen spitzen Zwickels von Gneiss bei Epplas, W. von Hof hervor, welcher wohl als ein gangförmiges Eingreifen in dem angrenzenden Schiefer aufgefasst worden ist und zeigt, dass hier eine Verschiebung der äussersten Gneissschichten durch zwei, sich unter spitzen Winkel schneidende Verwerfungsklüfte vorliegt. Diese Stelle liegt an der Ecke, welche die merkwürdige Umbiegung der Gneissgrenze aus der SW.—NO. Richtung in die rein östliche bildet, daher schon von vornherein hier ein Bruch des Gesteinsverbandes vermuthet werden durfte.

Eine grosse Sorgfalt ist der Beschreibung der einzelnen Gesteine und ihren manigfachen Abänderungen gewidmet. Einen Theil dieses Abschnittes hat der Verfasser bereits 1874 in einer besonderen Schrift „die paläol. Eruptivgesteine des Fichtelgebirges" bekannt gemacht, aber vielfach findet auch dieser hier noch eine weitere Ausführung. Dieser Theil des Werkes hat eine ganz allgemeine Be-

deutung und wird auf lange Zeit hin den Vergleichungspunkt mit anderen, weniger durchgearbeiteten Gegenden liefern. Alle Gesteinsabänderungen sind mikroskopisch untersucht und von dem Verfasser selbst, besonders aber von Dr. von Ammon, von Gerichten, Dr. Loretz, Meyer, Dr. Naumann und Schwager in ausführlichster Weise chemisch untersucht worden.

Bei den gneissartigen krystallinischen Schiefern findet sich besonders behandelt: Schuppen-, Münchberger-, Weissstein-, Syenit- oder Hornblende-, Phyllit-, Hirschberger Gneiss und Granulit. Beim Weisssteingneiss wird nachgewiesen, dass der einen wesentlichen Bestandtheil bildende Plagioklas dem Albit angehört.

Die granitartigen Gesteine sind zwar nur in Lager-, Stock-, Gang- und Spritgranit abgetheilt, aber in der Beschreibung sind noch zahlreiche Abänderungen erwähnt. Ausser dem eigentlichen Krystallgranit wird noch unterschieden eine gleichmässig mittelkörnige und eine feinkörnigere, oft porphyrähnlich ausgebildete Abänderung. Beim Ganggranit wird unterschieden: eigentlicher Schriftgranit (Pegmatit), Steinachgranit, dem sich der Epidosit anschliesst und die gewöhnliche grobkörnige Abänderung.

Die übrigen primitiven Gesteine enthalten sehr verschiedene reine Hornblendegesteine, Eklogit, Olivinfels, Paläopikrit, Diorit, Gabtro, Serpentin, dann folgen die Schiefer, wie Talk-, Chlorit- und Glimmerschiefer, Phyllit (Urthonschiefer), Quarzgesteine, körniger Kalk und Dolomit, und Erlan.

Der Kalk und Dolomit tritt im Phyllit als ein mächtiges Lager in zwei Zügen von Ebnath bis gegen Schirnding und von Eulenlohe über Wunsiedel, Göpfersgrün, Thiersheim bis Hohenberg auf. Dieses Lager enthält vielfach Lagen, Putzen und Einsprengungen von Dolomit und Spatheisenstein, welcher letztere an der Oberfläche in Brauneisenstein umgewandelt sich an Stelle des fortgeführten Kalkes, auch in Spalten und Klüften absetzte und die reichen Eisenerzlagerstätten bei Neusorg bis Schirnding auf dem S. und von Eulerlohe bis Hohenberg auf dem N. Zuge bildet, gleichsam den Eisenhut des Kalklagers, während sich der unzersetzte Spatheisenstein in grösserer Tiefe findet.

Noch merkwürdiger ist die Umwandlung des Dolomits vielleicht im Gemenge mit Magnesit, wo derselbe, wie zwischen Göpfersgrün und Thiersheim von Granitgängen durchsetzt wird. Indem diese der Zersetzung verfielen, bildeten sich die Specksteinmassen, selbst mit Pseudomorphosen von Speckstein nach Bergkrystall, welche in vielen Gruben ausgebeutet werden. Am Streblenberg bei Redwitz kommen Krystallgruppen von Quarz in Drusen des Dolomits vor. Die wichtigste Rolle, welche der Zersetzung des Granits bei dieser Umbildung zugefallen ist, hat früher keine Beachtung gefunden, ist aber von dem Verfasser mit grosser Klarheit dargelegt worden.

Die Porphyrgesteine sind höchst manigfaltig. Innerhalb des krystallinischen Gebietes sind es Falsitporphyre, die immer nur in kleinen Durchbrüchen besonders in einem beschränkten Striche NO. von Wunsiedel auftreten und sich durch eine grosse Veränderlichkeit der Ausbildung, nicht nur in verschiedenen Partien, sondern in demselben Vorkommen auszeichnen. Die Grundmasse erweisst sich u. d. M. als durchweg krystallinisch mit nur spärlicher amorpher Zwischenmasse, der aller Abänderung gemeinsame Charakter ist theils deutlich theils versteckt sphärolitisch. Als mikroskopischer Gemengtheil ist Hornblende anzuführen, welche sonst in den Porphyren wenig verbreitet sich findet.

Der Porphyr aus den älteren Schichten ist mit dem vom Verfasser getrennten Kerotaphyr zusammengefasst. Dieser Porphyr ist früher wegen des Gehaltes an Plagioklas als Porphyrit bezeichnet worden, doch wird durch die gleiche Analyse nachgewiesen, dass die Hauptmasse aus Orthoklas besteht, so sind die beiden ziemlich mächtigen Gangzüge bei Heinersreuth, und das Gestein bei Wildenstein. Die Grundmasse ist der Hauptsache nach krystallinisch-körnig und zeigt oft Fluctuationserscheinungen. Der Keratophyr hat zwar eine anscheinend dichte Hornfelsähnliche Grundmasse, die sich aber u. d. M. als eine krystallinisch-körnige erweist. Ausser feinsten Feldspathnädelchen und gekörneltem Quarz findet sich ein chloritisches Mineral in feinen Blättchen, welches weitaus in eine braune Substanz umgeändert ist und in Aederchen, Fasern und Putzen die ganze Masse durchdringt. Der Quarz tritt selten in einzelnen Körnchen auf, vielmehr in unregelmässigen Flecken, durch deren Ueberhandnahme der Keratophyr in Quarzit oder Hornfels übergeht, wie durch Vermehrung des Feldspathes in Thonstein. Quarz auf Spalten, Rissen und Adern ist charakteristisch für dieses Gestein.

Felsitporphyr des Carbon bildet in den Culmschichten bei Stockheim eine kleine Kuppe, dessen Hauptmasse, eine Orthoklasartige Substanz in unbestimmt begrenzten Flecken auftritt, darin liegen Kryställchen von Orthoklas, seltener Plagioklas, auch Quarzkörnchen und sehr häufig Nädelchen und Stäbchen eines durch Zersetzung hervorgegangenen Pinits. So sind auch die makroskopisch ausgeschiedenen porphyrartigen Ausscheidungen: rother Orthoklas in gröster Häufigkeit, etwas Plagioklas, brauner Glimmer.

Paläophyr, nur an wenigen Stellen bei Ludwigstadt und Steinbach a. H. als schmale Gänge im Silur auftretend, zeichnet sich durch dass Ueberwiegen von Plagioklas in der krystallinisch körnigen Grundmasse aus, der eine eigenthümliche Umänderung erlitten hat und sich nach der Analyse als Oligoklas erweist; obgleich die Bauschanalyse auch auf das Vorhandensein von Orthoklas hinweist. Schwarzer Glimmer und grüne Hornblende haben ebenfalls eine Umänderung in eine chloritische Substanz theilweise erlitten. Den-

noch ist das Gestein so hart, dass es als Strassenmaterial gebraucht wird.

Lamprophyr, ein Gestein, besonders glimmerreich, welches zwischen Porphyr und Diabas steht, von veränderlicher Zusammensetzung, findet einen typischen Ausdruck in dem Vorkommen von Marlesreuth. Er besteht aus einem krystallinisch-körnigen Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, braunem Glimmer, hellgrünem Augit und Magneteisen, zwischen welchen Quarz eingeklemmt ist. Dazu kommt noch Apatit, Schwefelkies, Kalkspath und stellenweise Hornblende.

Auf demselben Gange kommt eine in das scheinbar dichte übergehende Abänderung vor, welche sich der Minette der Vogesen und des Odenwaldes sehr nähert, aber doch von der ersteren nicht getrennt werden kann. Ein sehr glimmerreiches Gestein aus dem Fussgrund bei Göhren zeigt ungeachtet seines frischen Ansehens bereits einen hohen Grad von Zersetzung, denn die weissen Plagioklase sind erdig und weich; ähnlich ist ein Gestein oberhalb Wallenfels, in dem Plagioklas, wenig Orthoklas, Glimmer, viel Quarz, etwas Magneteisen und Augit erkannt werden kann, während Apatit und Kalkspath nicht fehlt. Aus dem schmalen Gang im Bergkalk bei Schwarzenbach a. W. ist theils ein dichtes basaltartiges Gestein mit theilweise amorpher Hauptmasse bekannt, während an einer anderen Stelle dasselbe wieder die normale Beschaffenheit annimmt. Das Gestein bildet viele schmale, im Striche von N.—S. weit aushaltende Gangzüge und kommt in Folge der Verwitterung sehr häufig in kugeligen und schaligen Blöcken vor.

Leucophyr, ein bisher mit Diabas zusammengestelltes Gestein, findet sich in meist hohem Grade umgeändert in Gängen im Unter-Silur an ziemlich vielen Stellen, besonders bei Köditz und Unterkotzau W. und N. von Hof. Dasselbe besteht hauptsächlich aus einem Gemenge eines Plagioklas-Saussurit-artigen und Augit-ähnlichen Minerals nebst vielem Titaneisen. Eine durch Zersetzung des Augits gebildete Chloropit-ähnliche Substanz dringt in die Risse und Spalten der Hauptgemengtheile und verbreitet sich in die ganze Hauptmasse, so dass das Gestein von Unterkotzau davon 35 Procent enthält. Apatit, Kalkspath, Quarz, Hornblende und Schwefelkies als secundäre Bildungen fehlen nicht.

Epidiorit aus Plagioklas, faseriger Hornblende, Magnet- und Titaneisen bestehend, von einer tiefgreifenden Umbildung ergriffen, bildet schmale Gänge in dem Obercamber und Untersilur. Die Hornblende hat wohl den grössten Theil des Chloropits geliefert. Bei Tiefengrün und Moos ist die Form des Uralits erkennbar. Augit, einzelne Orthoklase, Apatit und Schwefelkies sind als accessorische Bestandtheile, Quarz, Asbest, Pistacit und Albit als Neubildungen anzuführen, welche das Gestein in Schnüren und Adern durchziehen.

Proterobas bildet Gänge in den ältesten Silur- oder oberen

cambrischen Schichten, besonders wird ein Gang hervorgehoben, welcher vom Dorfe Fichtelberg bis N. über Bichofsgrün hinaus zu verfolgen ist. Derselbe ist zusammengesetzt aus Hornblende, bisweilen Uralitartig ausgebildet, Augit, beide ganz oder theilweise in Chloropit umgewandelt, Plagioklas (Labradorit), Magnet- und Titaneisen, Magnesiaglimmer; accessorisch: Apatit, Kalkspath, Quarz, Pistatit, Schwefelkies. Es wird noch unterschieden: feinkörniger, grosskörniger und porphyrartiger Proterobas; der letztere fällt durch die weisslicheu Flecken eines Feldspathes auf, der dem Saussurit zufallen dürfte.

Diabas kommt ausgedehnter, als die übrigen nahestehenden Gesteine im Silur und im Devon vor und ist im letzteren mit Mandelstein und Schalstein verbunden. Dieser letztere ist sehr mannigfach ausgebildet. Es wird unterschieden: tuffiger Schalstein und geschichteter Diabastuff, Hauptschalstein, Kalkschalstein, Schalsteinschiefer, kalkiger Schalstein, Chloropitschiefer, Schalsteinbreccie und Schalsteinconglomerat. Der Diabas ist krystallinisch-körnig, bald feiner: Diabasaphanit, bald gröber oder porphyrartig, zusammengesetzt aus Plagioklas, Augit, Magnet- oder Titaneisen und Chloropit, als acessorisch wird angeführt: Apatit, Schwefelkies; Quarz wird für secundär gehalten, in Gesellschaft von Kalkspath, Epidot, Chloropit, Augitasbest und Albit, so auf Klüften und Rissen. Die porphyrartigen Abänderungen werden als Augit- oder Plagioklas-Porpyrdiabase aufgeführt. Mehrfach hat der Verfasser den Grundsatz vertreten, diejenigen Eruptivgesteine, welche zwar mineralogisch gleich, aber in verschiedenen Formationen auftreten, also einer verschiedenen geologischen Zeit angehören, durch verschiedene Benennungen zu unterscheiden, sieht sich jedoch bei den Diabasen gezwungen, diese Unterscheidung aufzugeben, da die gleichförmig grobkörnigen Varietäten, welche den ältesten Eruptionen der Silurzeit angehören, vielfach in feinkörnigere selbst in aphanitische und mandelsteinartige Abänderungen übergehen. Da der Diabas hier aber unter den Eruptivgesteine eine hervorragende Stellung einnimmt, so dürfte wohl in den übrigen Fällen von der Bildung neuer Namen Abstand zu nehmen sein, da die Zusammengehörigkeit zu den sedimentären Formationen leicht durch deren Namenzusatz, wie Silur- oder Devondiabas, die Sache auf das Bestimmteste ausgedrückt wird.

Die Mandelsteine finden sich vorzugsweise an den Rändern grösserer Diabasgebiete. Die nach einer Richtung ausgedehnten Blasenräume deuten die Bewegung der in Erstarrung begriffenen Masse an. Die Grundmasse ist aphanitisch ausgebildet und in hohem Grade verändert.

Als Perldiabas werden variolitische Abänderungen angeführt, welche Knöllchen von Erbsengrösse einschliessen, die härter als die stark verwitterte aphanitische Grundmasse an der Oberfläche kleine

Höcker bilden und dicht oder feinfasrig sind. Der Perldiabas von Steinbach bei Naila hängt mit normalem Diabas zusammen und tritt im Contact mit Thonschiefer auf.

Wo der Diabas als Gang oder Lagergang das Nebengestein unmittelbar berührt, ist das Letztere gewöhnlich verändert, aber eine starke Verwitterung verdeckt diese ursprüngliche Umänderung in dem sehr zerklüfteten und zerstückelten Nebengestein. In den mittleren und oberen Devonstufen sind die dem Diabas benachbarten Schiefer in sehr eisenreiche, selbst benutzbares Eisenerz übergehende Abänderungen, in Brauneisenstein, Rotheisen- und Magneteisenstein umgeändert und nimmt der benachbarte Diabas und Mandelstein an dieser Umänderung Theil.

Das Maximum der Entwickelung des Diabas fällt in die Mitteldevonische Zeit, hält bis in die Oberdevonische an und erlischt alsdann rasch. Cambrische und ältere Gebilde werden zwar auch vom Diabas durchbrochen, nirgends zeigt sich aber darin eine lagerförmige Ausbreitung. Mit dem Auftreten der Diabase im Mitteldevon hängt auch das Vorkommen der Schalsteine zusammen, welche dasselbe bisweilen ganz vertreten. Während die übrigen Eruptivgesteine beinahe nur gangförmig vorkommen, erscheint der Diabas lagerförmig zwischen sedimentären Schichten, wie im Loquitzgrunde an der Strasse nach Lehesten, doch auch gangförmig bei Berneck an der Gefreeser Strasse und im Stollen bei Steben. Das lagerförmige Vorkommen ist aber nur eine bestimmte Form des eruptiven Auftretens, ein Eindringen zwischen zerspaltenes Schichtgestein. Der Zusammenhang eines Lagers und Ganges ist bei Selbitz und Wartenfels deutlich aufgeschlossen.

Die Mannigfaltigkeit der Ausbildung der verschiedenen Abänderungen des Schalsteins, welcher aus den Gemengtheilen des Diabas hervorgegangen, ist so überaus gross, dass hier darauf verzichtet werden muss, näher darauf einzugehen. Schichtung, bankweise Ablagerung ist mit Ausschluss des Schalsteintuffs bei allen übrigen Abänderungen deutlich. Versteinerungen kommen in dem Hauptschalstein und im Kalkschalstein vor. Zahlreiche chemische Analysen, sowohl von dem ganzen Gestein, als von dem in Säuren löslichen Antheile und dem unlöslichen Reste erläutern die Zusammensetzung, ebenso sind Dünnschliffe mikroskopisch untersucht, einige davon abgebildet worden.

Aus der Cambrischen Formation wird als einziger organischer Rest eine Alge *Phycodes circinnatum* Brong. spec. angeführt und für die Selbstständigkeit derselben zwischen dem azoischen Phyllit und dem Silur die bedeutende Mächtigkeit und der Umstand, dass sie auch da auftritt, wo der Phyllit ganz oder beinahe ganz fehlt, wie am W. Rande die Münchberger Gneisslinse. Eine scharfe Grenze ist nicht vorhanden, der Phyllit verliert nur nach und nach seine kry-

stallinische Ausbildung, soweit sie mikroskopisch erkennbar ist und stellen sich dabei quarzreiche und thonsteinartige Zwischenschichten ein. Die Phycoden kommen gegen die obere, ebenfalls nicht scharf bestimmte Grenze vor, da die Primordialfauna von Barrande hier fehlt und die organischen Reste des Leimitzer Schiefers zwischen der Primordial- nnd der zweiten Fauna zu stehen scheinen. In den Cambrischen Schichten treten bei Goldkronach die in alter Zeit berühmten Gold- und Antimonerze führenden Gänge auf. Sie enthalten: Schwefelantimon, Gold und Silberhaltige Schwefel- und Arsenikkiese, etwas Bleischweif, Blende und ein Goldhaltiges Antimonerz und gediegen Gold. Die Auffindung von Phycoden bei Escherlich beweist, dass diese Schichten mit Recht den Cambrischen zugerechnet werden. Ebenso gehört das wahrscheinlich lagerartige Vorkommen von Schwefel- und Kupferkies hierher; womit auch gediegen Kupfer, Kupferglanz, Rothkupfererz, Malachit und Kieselmalachit, Buntkupfererz, Kobalthaltige Kupferschwärze und Galmei vorkommt. Auf den Gängen bei Steben und Lichtenberg finden sich Kupfererze, Spath- und Brauneisensteine. Hier finden sich noch die Spuren der Thätigkeit A. von Humboldt's als Oberbergmeister, deren er noch im hohen Alter gern gedachte.

Die Silurformation findet ihre Begrenzung gegen die Cambrischen Schichten in einer sehr eigenthümlichen Schicht, dem Thuringitschiefer. Der Hauptbestandtheil desselben bildet der Turingit, ein Chloritartiges Mineral, dabei ist es Magneteisenreich und bei Schmiedefeld im Thüringer Walde, so wie bei Quellenreuth unfern Schwarzenbach a. d. S. seit langer Zeit als Eisenerz gewonnen worden. Da diese Schicht an sehr zahlreichen Orten in dem ganzen Verbreitungsgebiete auftritt und leicht erkennbar ist, so dient sie vortrefflich als Leitschicht. Bei Steben, Hirschberg, Gefrees bildet es ein Magneteisengestein, bei Tannenreuth ein Magneteisenschiefer, ein oolithisches Rotheisenerz wie bei Gräfenthal. In Leuchtholz unfern Hirschberg enthält es zahllose, nicht genau zu bestimmende Steinkerne von Orthis, der O. *Lindstroemi Linnors.* nahestehend und auf die Primordialfauna, Unter-Silur deutend. Ebenso haben sich auch bei Leimitz unfern Hof Versteinerungen gefunden, welche Barande einer Uebergangsphase zwischen seinen zwei ersten Silur-Faunen zuweist, von diesen sind 18 Species in Holzschnitt sehr deutlich abgebildet. Die ganze Fauna umfasst 41 Species. Im Westen, im Franken- und Thüringer Walde fehlt das Anhalten dieser Leimitzschichten, dagegen stellen sich in dem Griffelschiefer von Steinach grosse, an *Asaphus tyrannus* und *Ogygia Buchi* der Llandeilo- und Caradoc-Schichten erinnernde Trilobiten ein, welche Barrande seiner 2. Fauna, also einem jüngeren Horizonte zuweist. Noch höher treten dann in zwei Horizonten Graptolithen auf; der untere, welcher 25 Species aus der Familie der Graptolithen geliefert hat, stellt Bar-

rande der Stufe Eé des böhmischen Silurs gleich; hier herrschen sehr harte Lydite, wechselnd mit oft Schwefelkiesreichen Alaunschiefern. In dem oberen Horizonte mit 14 Species, fast ausschliesslich gradgestreckter Graptolithen, insbesondere mit dem *Gr. collonus* lagern weichere, schwarz abfärbende Schiefer. Zwischen beiden treten kalkige Bildungen, der sogenannte Ockerkalk mit *Cardiola interrupta* auf. Aufwärts über dem oberen Graptolithenschiefer folgt Thonschiefer mit zahlreichen Tentaculiten und mit knolligen Kalkschichten, welche die obersten Silurschichten, unmittelbar unter dem Devon bilden. Aus demselben wird Cardium (*Cardiola*) *striatum Sow.* und *Orthoceras imbricatum Wahlenb.* hervorgehoben; überhaupt haben diese 15 bis 20 m mächtige Schichten nur 7 Species geliefert.

Die Devonformation, deren richtige Erkennung dem Verfasser vorzugsweise zu verdanken ist, folgt in gleichförmiger Lagerung dem Silurischen Tentaculiten Knollenkalk mit einer Reihenfolge von Schiefern, die ganz mit Abdrücken organischer Formen zweifelhaften Ursprungs erfüllt sind. Alle Verwirrung, welche so lange in der Beurtheilung dieser Gebirgsformationen geherrscht hat, ist aus der irrthümlichen Identificirung dieser organischen Formen hervorgegangen, welche der Cambrischen oder Silurformation zugeschrieben wurden, während die Lagerungsverhältnisse unbeachtet gelassen wurden. Der Verfasser hat den richtigen Weg eingeschlagen und hat diesen organischen Formen, den sogenannten *Nereiten*, wahrscheinlich Spuren von *Anneliden*, welche ähnlich in Cambrischen und Silur-Schichten aber auch im Culm auftreten, ihre richtige Stelle als Vertreter des Unter-Devon angewiesen. Die Abbildung von 10 dieser mit verschiedenen Namen belegten Formen ist im Holzschnitt gegeben. Die Auffindung von 16 gut bestimmbaren Arten in Quarziten zwischen Nereitenschichten am Wege zwischen Hämmern und Steinbach bei Lositz und Laasen, unter denen sich wohl bekannte unterdevonische Formen aus dem grossen Rheinisch-Westfälischen Gebiete befinden bestätigt diese Ansicht. Es könnte auch noch angeführt werden, dass sich Nereiten ähnlihhe Formen auch in diesem letzteren Gebiete finden. Die Devonformation im Fichtelgebirge ist von unten nach oben zusammengesetzt, Unterdevon: Nereitenschiefer mif Zwischenlagen von Quarzit- und tuffiger Grauwacke; Mitteldevon: Tuff, Schalstein mit Kalkputzen und Lehmschiefer; Oberdevon: grober Griffelschiefer und Tuff, untere Kalkbänder, harte Grauwacke mit weissen Quarzadern und Pflanzeneinschlüssen, obere Kalklagen meist in Geoden abgesondert. Der Verfasser wendet den Namen „Grauwacke“ nur als petrographische Bezeichnung an und findet den Unterschied derselben und des Sandsteins darin, dass die ersteren aus Körnern verschiedener Gesteine und Mineralien mit einem Thonschieferähnlichen Bindemittel, letzterer dagegen vorherrschend aus Quarzkörnern und einem Bindemittel besteht, welches

nicht Thonschieferartig ist; bemerkt aber, dass der allgemeine Sprachgebrauch neuerdings alle Sandsteine der älteren paläozoischen Formationen mit diesem Namen belegt. Der Verfasser hat sich durch Untersuchung der, in den verschiedenen Sammlungen unter der Benennung Grauwacke befindlichen Gesteine und Vergleichung der in der Litteratur gebrauchten Bezeichnung überzeugt, dass Sandsteine öfter als die echte Grauwacke die Bezeichnung der letzteren tragen, wobei er ganz besonders an die rheinische Grauwacke erinnert. Das aus dem Fichtelgebirge gesammelte Material hat bei näherer Untersuchung ergeben, dass eine sichere Trennung der Gesteine als Grauwacke und Sandstein nicht ausführbar ist, da sie durch alle mögliche Uebergänge mit einander verbunden sind. Dennoch räumt der Verfasser ein, dass Sandsteine mit dem Typus der Grauwacke für die älteren paläozoischen Formationen charakteristisch sind und ähnliche Gesteine später nur annäherungsweise und ausnahmsweise auftreten und schliesst damit, dass wenn die Bezeichnung Grauwacke beibehalten werden soll, sie auf die vorwaltend klastischen Gesteine der Cambrischen, Silur, Devon und Unter-Carbon (d. i. Culm, Flötzleerer) Formation zu beschränken sei, welche sich als polygene Breccien oder Conglomerate darstellen. Ich vermag nicht einzusehen, dass die Beibehaltung der Benennung Grauwacke, mit der sehr verschiedenartige Gesteine bezeichnet werden und der ein bestimmter Begriff auch hiernach nicht unterliegt, irgend einen Nutzen gewährt und habe mich derselben seit einer Reihe von Jahren nicht mehr bedient.

Das Mittel-Devon hat zuerst *Geinitz* in Sachsen erkannt und als Planschwitzer Schichten bezeichnet. Im Fichtelgebirge besteht dasselbe besonders aus Schalstein und ist der paläontologische Charakter bei Hof. in der Richtung gegen die Sächsische Grenze nach Planschwitz, in den nester- und knollenförmig abgesetzten Kalkbänden im Tuff ausgeprägt. Es werden von 8 Fundorten in der Gegend von Hof 20 Species aufgeführt, welche auch dem Rheinischen Mittel-Devon, Eifel und Lahn angehören.

Das Ober-Devon nimmt die hervorragendste Stellung ein. Graf von Münster hat in den zahlreichen Kalksteinbrüchen sehr fleissig gesammelt und liegt daher ein reichhaltiges Material vor. Die Fauna der unteren und oberen Kalkbänke hat aber durchgreifend nicht geschieden werden können, wiewohl sich lokale Verschiedenheiten bemerkbar machen. Der paläontologische Theil ist recht ausführlich behandelt. Auf 2 Tafeln sind 20 Species von Trilobiten dargestellt und ausführlich beschrieben.

Ueber die für die Formation sehr wichtige Entomostracee, welche als *Cypridina serrato-striata Sdbg.* bekannt und welche R. Jones dem neu aufgestellten *Genus Entomis* zurechnet, wird ausführlich berichtet. Von Orthoceren werden 21 Species angeführt, welche aber

nicht alle als sicher gelten können. Die Bemerkung, dass Barrande einige derselben mit böhmischen Silurformen identificirt, ist besonders für einige Fragen, welche sich auf Vorkommen im Rheinischen Devon beziehen, von grosser Wichtigkeit. Diesen treten noch 2 Gomphoceras, 1 Phragmoceras, 2 Cyrtoceras und 1 Bactrites hinzu. Ferner sind aufgeführt: 10 Species von Goniatites, 18 Species von Clymenia; von Gasteropoden 12 Genera mit 36 Species; von Pteropoden 3 Species; von Pelecypoden 15 Genera mit 50 Species; von Brachiopoden 13 Species; von Crinoideen 7 Species; von Korallen 6 Species. Hieraus ergiebt sich eine Fauna von 190 Species, wobei alle diejenigen unberücksichtigt geblieben sind, welche Graf von Münster zwar benannt und angeführt hat, die aber nach den in der Universitäts-Sammlung in München vorhandenen Original-Exemplaren wegen mangelhafter Erhaltung einer Bestimmung nicht fähig sind.

Ebenso reich wie diese Fauna ist auch die Flora in dem zwischen dem Kalk lagernden Sandstein. Richter hat die Pflanzenreste von Bohlen bei Saalfeld gesammelt, Unger dieselben beschrieben, darunter 7 Calamarien, 25 Farne zum grössten Theile neuer Genera.

Die Oberdevonschichten sind durch das Vorkommen von Brauneisenerzen ausgezeichnet, während Rotheisenerze mit Eisenkiesel auf einzelne Punkte beschränkt sind. Dieses Vorkommen schliesst sich theils dem Diabas und Schalstein an, indem sich Erzanreicherungen an den Contactstellen auf Spalten und Klüften finden, aber auch in das Nebengestein ausbreiten. Seltener sind Gänge oder Gangadern von Spatheisenstein im Diabas, deren Zersetzung die ausgedehntere Verbreitung von Eisenerzen in die Nachbarschaft bedingen.

Dem Ober-Devon schliesst sich gleichförmig, ohne Wechsel in der Lagerung und der Gesteinsbeschaffenheit, die Culmformation an, welche der Verfasser auch mit dem, nicht glücklich gewählten Namen Praecarbon bezeichnet. Diese Verbindung des Devon und Culm im Gegensatze zu der am SW. Abhange des Fichtelgebirges getrennt auftretenden jüngeren Abtheilung des Carbon, dem eigentlichen Steinkohlengebirge, hat offenbar dahin geführt, dass der Zusammenhang der älteren und jüngeren Glieder des Carbon, wie sie am N. Rande des Rheinisch-Westfälischen Gebirges in völlig gleichförmiger Lagerung und ohne irgend welche Unterbrechung auftritt, in der allgemeinen Betrachtung nicht die ihr zukommende Berücksichtigung gefunden hat. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass wesentliche Veränderungen in der physischen Beschaffenheit des Landes während der Carbon-Periode hier eingetreten sind, daraus folgt aber keine Berechtigung, diese letztere in der Weise zu trennen, dass die untere Abtheilung als besondere Formation mehr dem Devon angeschlossen wird. Auf der Grenze des Devon und des Culm verschwinden die kalkigen knolligen Zwischenlagen in dem schwarzen, kieseligen Schiefer von unten nach oben ebenso allmälig, wie vom Bergkalk (Culm-,

Kohlenkalk) abwärts sich die Gruppe der Dachschieferschichten ausbildet. Es scheint diess jedoch Nichts auffallendes zu sein. Dieselbe Erscheinung tritt überall da ein, wo die Ablagerungen einer Formation ohne Unterbrechung in die nächst höhere fortsetzen und genau ebenso verhält es sich in der Carbon-Formation selbst, wo die Ablagerung des Kohlenkalk, des Culm, des Flötzleeren in die des productiven Steinkohlengebirges ohne Unterbrechung fortsetzt.

Die jüngeren Culmschichten zeigen Sandsteine und Conglomerate in weiter Verbreitung, welche viele Reste von Landpflanzen, aber ohne Lager von Kohle oder Anthracit einschliessen. Dabei unterscheiden sich aber die Ablagerungen in den östlichen Gebieten des eigentlichen Fichtelgebirges von den westlichen des Frankenwaldes recht auffallend. In den ersteren treten in den tiefsten Lagen schwarze Kalke mit vielen Resten von Meeresthieren erfüllt auf, ganz besonders an der Sächsischen Grenze bei Trogenau, Rehau und Hof. W. an diesem letzteren Orte bei Naila fangen die Culmschichten an, sich auszubreiten. In dem grossen Culmgebiete des Frankenwaldes finden sich zwischen den älteren Schiefern eingeschaltete Kalklagen bei Schwarzenbach v. W. und Stadt Steinach mit zahlreichen Versteinerungen. In NW. Richtung verlieren sich die Kalklager ganz, dagegen stellen sich kalkige, grobkörnige Grauwacken und Conglomerate und schwarze Thonschiefer (Dachschiefer von Lehesten) ein, welche längs des Loquizthales bis zum N. Rande des Gebirges fortsetzen. Die Fauna des Kohlenkalks in diesen Gebieten ist immerhin eine reiche zu nennen. Es werden daraus angeführt: zahlreiche Foraminiferen, Corallen, Echinodermen, Crinoideen, unter den Brachiopoden 7 Species von Productus, und sonst aus verschiedenen Geschlechtern, einige Pelecypoden, reichlicher Gasteropoden, 2 Goniatiten und noch einige andere Cephalopoden, Bryozoen und Entamostraceen. Einige wenige Algen und Landpflanzen kommen in schiefrigen Zwischenlagern des Kalkes mit einer Menge von ganz unbestimmbaren Pflanzenresten vor.

Der organische Inhalt der Dachschiefer (Lehesten) ist sehr verschieden. Die Meeres-Algen, 11 Species in 6 Genera, treten darin am meisten hervor, viele Formen, die anderweitig nicht bekannt sind, einige sind denen ähnlich, die in den Silurschichten auftreten und im Flysch, einer Stufe des Eocän wiederkehren, wie 3 Arten von *Palaeodictyum* und *Taenidium praecarbonicum*, während *Taonurus praecarbonicus* sich an eine Juraform anschliesst. Dazu kommen die Spuren kriechender Thiere, Herpichnites, welche Geinitz von Wurzbach unter verschiedenen Namen beschrieben und dem takonischen Schiefer des Silur zugerechnet hat, während derselbe ganz entschieden dem Culm angehört.

Die Landpflanzen gehören Formen an, die sich auch noch in höheren Schichten fortsetzen. Die merkwürdigen kleinen Körperchen

werden für Sporen gehalten und möchten sich auf *Archaeocalamites* und *Sagenaria* beziehen.

Aus der oberen Culm-Abtheilung wird nur eine Meeresalge und 12 Species von Landpflanzen angeführt. Die in anderen Gebieten in diesen Schichten so sehr häufige *Posidonomya Becheri* ist hier dagegen selten und nur zu Rothenberg gefunden.

Mit der Bemerkung, dass in der Culmformation schmale, aber weit erstreckte Gänge von Lamprophyr und kleine Partien von echtem Diabas auftreten, mag dieser kurze und aphoristische Abriss der das Gebirgsland aufbauenden Formationen schliessen.

Die Steinkohlenformation, auf welche der Verfasser die Benennung Carbon beschränkt, tritt ausserhalb am SW. Rande des Gebirges auf, ähnlich wie das nächstfolgende Rothliegende und die Trias. Diese wesentliche Unterbrechung in der Lagerung wird auch begleitet von einem Fehlen der untersten Stufen der Steinkohlenformation, indem sich in den Einbiegurgen und Buchten des Gebirgslandes nur die oberen Stufen der Formation bei Stockheim in W. und bei Reitsch in O. finden und dabei die geringe Mächtigkeit von 40 bis 120 m besitzen. Unter denselben liegen rothe Conglomerate, Breccien mit Porphyrstücken, Schieferletten und Thonsteine, welche von dem Rothliegenden im Hangenden der Steinkohlenformation schwer zu unterscheiden sind und bis 75 m mächtig werden. Diese Verhältnisse dienten zur Stütze der Ansicht, dass das Stockheimer Kohlenflötz dem Rothliegenden eingelagert sei. Dieser Ansicht widerspricht jedoch die Flora dieser Schichten, welche zwar nur 35 Species umfasst, ihnen aber eine Stellung in der obersten Zone der productiven Steinkohlenformation anweist. Die Verhältnisse haben einige Aehnlichkeit mit denen von Ilfeld am Harz und dürfen vielleicht noch einer weiteren Behandlung werth sein. Die grauen Kohlenschichten bei Stockheim theilen sich sowohl bei Neukenroth, als bei Traindorf und N. von dieser Stelle liegt das Rothliegende auf den unteren liegenden rothen Schichten (welche dem Carbon zugerechnet werden), unmittelbar auf.

Während die Trias auf den SW. Rand des Gebirges beschränkt ist, dringen die Tertiärschichten von O. her aus dem böhmischen Becken in buchten- und muldenförmigen Vertiefungen in das Innere des Gebirges ein, indem sie sich mit den Flussthälern emporziehen. Diese thonigen Ablagerungen mit Braunkohlenlager verbunden sind wie in Böhmen von zahlreichen Basalten begleitet; das basaltische Gruppengebirge im Reichsforst zwischen Fichtelgebirge und Oberpfälzerwald, die kleinen spitzen Basaltkegel rings um den granitischen Steinwald sind besonders bemerkenswerth. Die Braunkohlen-Ablagerungen erstrecken sich aus dem Naab-Wondreb-Becken über Konnersreuth und Grünmühl bis Seussen und Hohenberg einerseits nach Zottenwies, wo sie mit Brauneisensteinabsätzen

neben Basalt auftreten und sich denen von Mitterteich und Thumsenreuth anschliessen. Der bituminöse Blätterschiefer bei Seussen, wo schon vor mehr als Hundert Jahren ein grosses Alaunwerk betrieben wurde, hat in der ungewöhnlichen Mächtigkeit von 42 m eine grosse Zahl von Pflanzen-Abdrücken geliefert; das Verzeichniss weist 62 Species nach. Der Verfasser hält diese Ablagerung für Miocän und weist sie der unteren oder mittleren Abtheilung desselben zu. Es ist fraglich, ob dieser Einreihung allgemein zugestimmt wird. Bei den vielen mit dem Niederrheinischen Braunkohlengebirge gemeinsamen Pflanzen ist der Anschluss an die Ober-Oligocänen Lager vielleicht zutreffender. Einige Insecten und der *Leuciscus papyraceus*, welcher am Siebengebirge so häufig ist, werden angeführt. Bemerkenswerth ist das Braunkohlenlager von Zottenwies, bei dessen Abbau sich ein Phosphoritlager und ein Basaltdurchbruch fand, der sich bei Pilgramsreuth an der Oberfläche zu einer Kuppe erweitert.

Diese Basalte sind mikroskopisch und chemisch sehr genau untersucht worden. Ungeachtet der Zertheilung des Basaltes auf zahlreiche Einzelpunkte scheint derselbe für das unbewaffnete Auge eine erstaunlich gleichartige Beschaffenheit zu besitzen. Diese Wahrnehmung hat sich auch bei genauerer Untersuchung bestätigt, so dass sich nur ein kleiner Umfang von Verschiedenartigkeit hat erkennen lassen. Im Allgemeinen lassen sich dieselben als Magma-Nephelin und Feldspath (d. i. Plagioklas) Basalte ansprechen. Es ist ein äusserst feinkörniges (aphanitisches) Gestein, indem eine glashelle dichte Substanz neben den vorherrschenden kleinsten Augiten und Magnetiten bald mehr Nephelin, bald mehr Plagioklas enthält, während porphyrige Augite und Olivin in reichlicher Menge vorhanden sind, auch die gwöhnlichen mit Olivin gemengten Gesteine fehlen nicht. Als accessorische Gemengtheile werden angeführt: Nosean, Leucit, Apatit, Glimmer, Schwefelkies und Titaneisen, welches letztere sehr bestimmt durch die chemische Analyse nachgewiesen wird. Die 4 Abbildungen in einhundertmaliger Vergrösserung in Holzschnitt von Basalt mit Glaszwischenmasse, mit leptomorpher Nephelinzwischenmasse von zwei Plagioklasführenden Basalten, sind vortrefflich ausgeführt.

Wenn auch der Abschnitt über die quartären oder diluvialen Bildungen und über die novären oder recenten Bildungen recht viele bedeutsame Nachweise enthält, so mögen dieselben doch übergangen und nur noch Einiges aus dem letzten Abschnitt der geognostischen Folgerungen angeführt werden.

Die gegenwärtige Oberflächengestaltung ist die Arbeit sehr verschiedener Factoren innerhalb lang dauernder Zeiten; aus ihr ist daher ein grosser Theil der Geschichte zu ermitteln, welche über dieses Gebiet hinweg gegangen ist, um so schwieriger, je grösser

die Veränderungen sind, welche sich auf kleinstem Raume vollzogen und sich gegenseitig verdeckend unserer unmittelbaren Beobachtung entzogen haben. Die wichtigsten Factoren hierin sind: Erosion, Denudation und Alluvion, die Wirkung eine nivellirende. Der Abtrag fällt weniger in die Augen weil vertheilt, als der Auftrag an einzelnen Stellen concentrirt; bedingend ist die Festigkeit, Härte und Zersetzbarkeit der Gesteine, welche den Untergrund zusammensetzen. Struktur und Lagerung nehmen daran Theil, Spalten grosser Verschiebungen werden zu Thalengen erweitert.

Die Erosion zur Diluvialzeit scheint vorzugsweise an der Ausbildung der Oberfläche thätig gewesen zu sein. Die diluvialen Ablagerungen innerhalb des Gebirges, wie in der Eger-Kösseinbucht, im Saalthale bei Hof, oberhalb der Thalenge der Selbitz, und bei Ludwigsstadt zeigen, dass bereits vor der Diluvialzeit grossartige Erosionen stattgefunden hatten. Grade in dieser Gegend finden sich aber in den erodirten Buchten von O. her tertiäre Ablagerungen (der älteren oder mittleren Miocän-Zeit nach dem Verfasser) verbreitet, so dass also bereits vor dieser Zeit Erosionen, Denudationen stattgefunden haben müssen. Der Verfasser glaubt darin die Bewegungen der Erdrinde zu erkennen, welche auch die Basaltausbrüche herbeigeführt haben und versetzt dieselben daher in die Basaltepoche. Am SW. Rande des Gebirges, weiter gegen S., finden sich die Kreide-Schichten geknickt und verschoben. Die Hauptbewegung des Gebietes ist daher in der Zwischenzeit der Kreide- und der Miocän-Ablagerung erfolgt. Von dieser Zeit an begann die ununterbrochne thätige Erosion an der Zerstörung des älteren Gebirges zu arbeiten. Der W. Rand des Gebirges als Festland war bereits vor der Ablagerung der jüngeren Stufen des Steinkohlengebirges durch einen Steilabbruch bezeichnet, während die Culmbildungen noch den wesentlichsten Antheil an dem Aufbau des Gebirges nehmen, daher hat eine Hauptbewegung zwischen der Ablagerung der jüngsten Culmschichten und der Steinkohlenformation stattgefunden.

Die Conglomerate des Rothliegenden, die vielen Sandsteine im Keuper, im Lias und in der Kreide weisen auf die Nähe des im Osten gelegenen Festlandes hin.

Im Inneren des Gebirges sind die sämmtlichen Schichten vom Gneiss bis zum Culm gleichartig in der Erzgebirgsrichtung von SW.—NO. gefaltet und zusammengeschoben, eine Faltung, Bewegung, welche mithin nach der Culmzeit und vor der Ablagerung der jüngeren Schichten des Steinkohlengebirges eingetreten ist. Die älteren Schichten desselben fehlen in diesem Gebiete. Der Ausbruch der Granite im Centralstock des Fichtelgebirgs ist jünger als die Bildung des Phyllits, dessen Schichten in der Grenzzone von Granitadern durchzogen sind, ja sogar als die Culmschichten, welche im

Thale der Gr.-Sorbitz unterhalb Wurzbach von Granitgängen durchsetzt werden. Diese Granitadern sind aber sämmtlich jünger als die Faltung der von ihnen durchsetzten Schichten, und die Granitmassen haben erst nach der Schichtenfaltung am Weiterbau des Gebirges Theil genommen.

Die Schichtenfaltung lässt sich schon in der besten der älteren Gebirgskarten von Goldfuss und Bischof 1816 in den verschiedenen von SW. gegen NO. verlaufenden Zonen bemerken. Die grosse Regelmässigkeit in der Anordnung der Gesteinslager lässt darin die Wirkung des den ganzen Gebirgsbau beherrschenden geotektonischen Gesetzes erkennen. Dieselbe hat aber auch ihre Ausnahmen. Der W. Abbruch des Granitstocks am Ochsenkopf und an der Kössein, die zahlreichen damit parallel streichenden Quarzgänge, der Proterobasgang vom Ochsenkopf bis Fichtelberg, die Umbiegung der Schichten am W. Rande von Goldkronach bis Stadt-Steinach, der Abbruch der Gneissschichten S. von Hof, die Wendung im Streichen der darauf folgenden Schichten, und an der Nordgrenze das Streichen der Schichten bei Ludwigstadt und Steben folgen der Richtung von SO. — NW., grade winkelrecht gegen die erstere. Beide Richtungen, die der Falten und die der Spalten (Dislocationen) sind von einander abhängig.

Bei dem sehr regelmässigen Streichen der Schichten von SW. gegen NO. weist das wechselnde Einfallen auf eine in schmalen parallelen Streifen sich stets wiederholende wellenförmige Schichtenfaltung hin, bei der nur selten Ueberkippung oder Ueberschiebung eintritt. Die Falten sind von sehr verschiedener Breite, die grösseren werden als dominirende, die kleineren als secundäre bezeichnet. Recht häufig ist die nahe senkrechte Stellung der Schichten von über 75 Grad und die kuppelförmige Wölbung (antikline); nur im NW. Gebiete findet sich flacheres Einfallen unter 35 Grad häufiger. Auch die stärksten Biegungen erscheinen bei verschiedenen Gesteinen, wie Thonschiefer und Sandsteine, ganz zusammenhängend, was aus der bis ins Kleinste gehenden Zerklüftung zu erklären ist, welche dem Material eine gewisse Verschiebbarkeit verleiht. Dabei sind zahllose Klüfte dieser Art, nachträglich wieder ausgefüllt, mit blossem Auge unbemerkbar. Das Gestein ist zu einem anscheinend Ganzen zusammengeheilt.

Die dem Granit des Kornberg und Waldstein wie des Ochsenkopf und Schneeberg zunächst liegenden Schiefer zeigen eine petrographisch abweichende Beschaffenheit — Fleckschiefer, Fleckphyllit, Cornubianit — wahrscheinlich Folge einer Contactmetamorphose, die aber wegen der Waldbedeckung und der starken, oberflächlichen Gesteinszersetzung nicht eingehend untersucht und festgestellt werden kann. Eine Beziehung dieser Umänderung zur Faltenbildung ist nicht nachweisbar.

Als Ursache der Faltenbildung wird allgemein Lateraldruck angenommen, in dem Sinne, dass die Richtung desselben nicht ausschliesslich als eine horizontal, vielmehr unter verschiedenen Winkeln wirkende Kraft gedacht wird. So erscheint im Gneiss eine centrale Faltung, an welche die anderen sich seitlich anschliessen.

Die von der Schichtung abweichende Schieferung (Spaltbarkeit) wird von dem auf dieselbe normalen Druck abgeleitet und ist in dieser Beziehung bemerkenswerth, dass sie in dem ganzen Phyllitgebiete nur selten beobachtet wird, selbst bei dem sehr dünngeschichteten, ebenflächigen Material, welches zur Dachdeckung verwendet wird. Am vollkommensten ist diese Erscheinung bei den Culmdachschiefern (Lehesten) entwickelt und dabei auffallend, dass sie an ganz benachbarten Stellen nur undeutlich auftritt oder ganz fehlt. Dabei hat die chemische Analyse und die mikroskopische Untersuchung durchaus keine Verschiedenheit in dem geschieferten Material ergeben. Im Allgemeinen ist die Schieferung da beobachtet worden, wo Thonschiefer mit Quarzit und Sandsteinschichten abwechselt, oder wo in Thonschieferschichten Eruptivgesteine eingeschaltet sind.

Aehnlich der abweichenden Schieferung ist das Zerspalten des Thonschiefers in längliche stengelige Stücke — Griffel —, welche sich recht allgemein bei den jüngeren Ablagerungen findet. Es darf hier daran erinnert werden, dass diese Erscheinung in einer Schieferzone zwischen dem Culm und dem Flötzleeren am N. Abhange des Westfälischen Devon so allgemein auftritt, dass dieselben als „Griffelschiefer“ bezeichnet worden ist.

Die Zerklüftung, eine der wichtigsten Strukturformen, tritt bei Sandstein- oder Kalksteinbänken an die Stelle der Schieferung und Griffelung und giebt Aufschluss über die Wirkung der Druckkraft und die Bewegung der Gesteinsmassen. Der Verfasser empfiehlt mit Recht ihre genauere Beachtung. Sie führt zur Betrachtung der grossen Spalten, an denen die Dislocation ganzer Gebirgstheile stattgefunden hat.

Die Bemerkungen über die ins kleinste gehende Parallelfaltung vieler Schiefer und über die Verzerrung organischer Reste schliessen diese wichtigen Betrachtungen, denen sich noch eine kurze Erörterung über Thal- und Bergformen anreiht, um mit einer flüchtigen Skizze der Entstehungsgeschichte des Fichtelgebirges zu enden.

Der Gneiss, wie der Verfasser bereits in der vorhergehenden 2ten Abtheilung dieses Werkes über das ostbayerische Grenzgebirge entwickelt hat, erscheint geschichtet wie ein Sedimentgebilde als das älteste an der Oberfläche sichtbare Glied des Materials, welches das Fichtelgebirge bildet, von gleichem Alter wie im Oberpfälzer Walde; seine Entstehung ist hydato-pyrogenen Ursprunges, das Sedi-

ment durch Diagenese in krystallinische Gemengtheile übergeführt. Aehnlich ist der Glimmerschiefer und der Phyllit gebildet. Der erstere verbindet sich an seiner Basis durch Wechsellagerung mit dem Gneiss, der letztere geht nach oben allmählig in die Cambrischen Schichten über. Sie bilden das tiefste Gerippe des Gebirges. Aber innerhalb dieser ersten Bildungsperioden fanden bereits Bewegungen gewisser Rindentheile statt, wodurch der Gneiss durch Glimmerschiefer- und Phyllitzonen getrennt wurde, die sich in Einbuchtungen ablagerten, im Erzgebirge fortsetzen und den Kern des Fichtelgebirges von der übrigen südlichen Masse des hercynischen Systems los lösten.

In dem umgebenden Meere lagern sich die Cambrischen-, Silur-, Devon- und Culmschichten bis zum Fuss des Erzgebirges und über das Harzgebiet ab; mit untergeordneten Kalklagen im Nord zur Silur- und im Süd zur Culmzeit weisen sie auf eine zeitweise Vertiefung des Meeres hin. Die Verbindung dieses Meeres und desjenigen im Innern von Böhmen kann nur eine mittelbare gewesen sein, da der Charakter des Silur in Böhmen und im Fichtelbirge ein recht verschiedener ist, daher der Verfasser von einer hercynischen Provinz spricht. Besonders in der Oberdevon-Zeit sind die zahlreichen untermeerischen Diabas-Ausbrüche, welche die Decken in den Schichten bilden und das grosse Material für die Bildung der Schalsteine lieferten, von vielfachen Bewegungen begleitet gewesen. Auch das Hervorbrechen des Granites des Centralstocks in der paläozoischen Zeit wird von heftigen Bewegungen begleitet gewesen sein.

Die Zusammenfaltung der Schichtgesteine mag mit diesem Ausbruche, nicht von demselben bewirkt, gleichzeitig gewesen sein.

Daran reihet sich die grossartige Bewegung am SW. Rande in der Hercynischen Richtung, wodurch das Gebiet des Fichtelgebirges Festland und als solches von Ablagerungen zwischen der Steinkohlen- und der Tertiär(Miocän)-zeit frei blieb. Erst mit dem Empordringen des Basaltes beginnt die Ablagerung von Sedimenten mit Braunkohlen im Inneren des Gebirges. Dazwischen arbeitet die Erosion schon zur Tertiärzeit, wahrscheinlich noch stärker zur Quartärzeit an der Gestaltung der Oberfläche und liefert in den Hauptzügen das wechselvolle Bild, wie es gegenwärtig in den rundkuppigen Bergen, langgezognen Rücken und welligen Hügeln und den vielfach verzweigten Thälern erscheint.

# Bericht über die XXXVI. General-Versammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen.

Die diesjährige Generalversammlung fand am 3. und 4. Juni in Soest Statt; die Gesellschaft „Ressource" hatte für die Sitzungen ihre Räume zur Verfügung gestellt. Nachdem bereits am Abend des 2. Juni eine grössere Zahl von Mitgliedern sich zu gegenseitiger Begrüssung im Hôtel Overweg eingefunden hatte, wurde am folgenden Tage, Vormittags 9½ Uhr, die erste Sitzung durch den Herrn Vereinspräsidenten Excellenz von Dechen vor etwa 100 Personen eröffnet. Herr Bürgermeister Coester bewillkommnete die Versammlung und brachte eine von Herrn Rector Göpner verfasste Schrift: „Soest in Vergangenheit und Gegenwart", zur Vertheilung, worauf der Vice-Präsident, Herr Geh. Bergrath Fabricius aus Bonn, den nachstehenden Jahresbericht über das verflossene Jahr 1878 verlas.

Am Schluss des Jahres 1877 betrug die Zahl der Mitglieder 1413. Hiervon schieden im Laufe des Jahres 1878 26 durch den Tod aus, und zwar die Ehrenmitglieder Dr. Schultz in Bitsch und Hofrath Seubert in Carlsruhe, ferner die ordentlichen Mitglieder Rector Huberti in Siegburg, Rentner Kyllmann in Bonn, Ingenieur Wiepen in Honnef, Seminarlehrer Dr. Bach in Boppard, Posthalter Waldschmidt in Wetzlar, Friedensgerichtsschreiber Wehn in Lützerath, Franz Baedeker in Düsseldorf, Fried. Schmidt in Unter-Barmen, Bergwerksdirector Koerfer in Eschweiler Pumpe, Rentner Bicking in Saarburg, Gasdirector Bonnet in St. Johann, Apotheker Schweitzer in Bielefeld, Bauunternehmer Vollmer in Paderborn, Lederfabrikant Hüttenhein in Hilchenbach bei Siegen, Conrector Keller in Schwelm, Bürgermeister Schmidt in Hagen, Ober-Bergrath von Sparre in Dortmund, Hermann Stamm in Voerde, Bergmeister von Derschau in Recklinghausen, Gruben-Betriebsführer Raabe in Ibbenbühren, Dr. Drees in Fredeburg, Ober-Bergrath Wagner in Halle a. d. S., Hüttendirector Weissgerber in Giessen, Director von Scherpenzeel zu Valentin-Cocq in Belgien.

Aus verschiedenen Gründen traten 34 Mitglieder aus, so dass der Verein im Ganzen eine Einbusse von 60 Mitgliedern erfuhr. Dagegen wurden 70 neue aufgenommen, wodurch am Schluss des Jahres 1878 die

Gesammtsumme sich auf 1423 erhöht hatte. Seit dem 1. Januar 1879 erfolgten bis jetzt 14 Aufnahmen.

Bezüglich der eingangs erwähnten Verstorbenen müssen wir hier auf den Verlust zweier Mitglieder besonders zurückkommen, da sie sich um den Verein hervorragende Verdienste erworben haben. Dr. Bach in Boppard, welcher am 17. April 1878 starb, gehörte dem Verein seit der ersten constituirenden Versammlung in Aachen im Jahre 1843 an, und bekundete seine rege Theilnahme für denselben bis in die letzten Jahre durch seine mannigfaltigen und stets sehr anziehenden Vorträge auf unsern Versammlungen, wovon die Vereins-Verhandlungen Zeugniss ablegen. Franz Baedeker in Düsseldorf verschied am 8. Juni 1878 und hinterliess dem Verein testamentarisch die berühmte und von ihm erweiterte Eiersammlung seines Vaters F. W. J. Baedeker, in welchem kostbaren Geschenk ein Beweis der hohen Werthschätzung des Vereins seitens des Verstorbenen zu erkennen ist. Ein dauerndes ehrenvolles Andenken ist diesen Männern durch ihre Thaten gesichert.

Von den herausgegebenen Druckschriften der Gesellschaft ist der 35. Jahrgang der Verhandlungen bereits versandt worden. Er umfasst im Ganzen incl. Inhaltsanzeige und Titel 43 Bogen, wovon 23 auf Originalaufsätze entfallen, zu welchen die Herrn Franz Leydig in Bonn, A. Förster in Aachen, P. Hesse in Minden, Th. Wolf in Quito, A. von Lasaulx in Breslau, von der Marck in Hamm, Herm. Müller in Lippstadt, Cl. Schlüter, Ph. Bertkau und G. Becker in Bonn beigetragen haben; 8 Bogen enthält das Correspondenzblatt, welches das Mitgliederverzeichniss, die Sitzungsberichte der Vereinsversammlungen, eine kleine geologische Mittheilung von Herrn Oberförster Wagener in Langenholzhausen, und den Nachweis der Erwerbungen für Bibliothek und naturhistorische Sammlungen zum Inhalt hat; $11^1/_2$ Bogen zählen die Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. Die Illustrationen des Gesammtbandes bestehen in 7 Tafeln Abbildungen, worunter zwei in Buntdruck ausgeführt sind, und in acht Holzschnitten.

Der Schriftentauschverkehr mit den gelehrten Gesellschaften ist um zehn neu hinzugekommene erweitert worden, so dass die Journalnummer jetzt 232 beträgt. Insbesondere wurden die Verbindungen mit Vereinen in Halle a. d. S., Leipzig, Prag, Graz Buda-Pest, Brüssel, Glasgow, Helsingfors, Philadelphia und Toronto angeknüpft. Zahlreiche Geschenke erhielt die Bibliothek von Gönnern und Mitgliedern des Vereins und die naturhistorischen Sammlungen wurden gleichfalls durch viele und zum Theil sehr werthvolle Naturalien vermehrt, worüber sich im Correspondenzblatt No. 2 die speziellen Angaben befinden. Bezüglich dieser machen wir insbesondere auf die überaus reichhaltigen Einsendungen an Fischen,

Amphibien und Vögeln von Herrn Oberförster Melsheimer in Linz aufmerksam, der in dankenswerthester Weise für die Erweiterung der zoologischen Abtheilung bemüht ist. Einige Bücher und Naturalien wurden käuflich erworben, die einzeln an vorgenannter Stelle aufgeführt sind.

Der erhebliche Zuwachs der Bibliothek und der Sammlungen erforderte die Beschaffung von zwei Doppelschränken, deren einer, mit hohem Glasaufsatz versehen, zur Unterbringung der Bücher im Sitzungssaale aufgestellt worden ist, und wovon der andere, mit 88 Schubkasten ausgestattet und zur Aufnahme von Versteinerungen bestimmt, im ersten paläontologischen Saale des Neubaus seinen Platz erhalten hat. Die hierdurch erwachsenen Kosten sind ziemlich erheblich und betragen in Verbindung mit den nöthig gewordenen Verbesserungen der Gebäulichkeiten durch Maurerarbeiten, Oelanstrich und Wasserleitung gegen 2670 Mark, was hier speziell erwähnt sein mag, um bei der demnächst folgenden Darlegung der Geldverhältnisse des Vereins die bedeutenden diesjährigen Mehrausgaben ersichtlich zu machen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nach vorliegender von Hrn. Rendanten Henry eingereichter Rechnung für das Jahr 1878 ergiebt sich ein Kassenbestand aus 1877 von . | 29 | Mark | 47 Pf. |
| An Einnahme im Jahre 1878 incl. eines aus den Kapitalzinsen im Jahre 1879 entnommenen Zuschusses von 2600 Mark . . . . . . . . . . | 10711 | » | 75 » |
| | 10741 | Mark | 22 Pf. |
| Die Ausgaben betrugen in 1878 | 10740 | » | 28 » |
| Bleibt als baarer Kassenbestand | — | Mark | 94 Pf. |
| Das Guthaben beim Banquier Goldschmidt & Comp. zu Bonn betrug Schluss 1878 . . . . . . . . | 2137 | Mark | 15 Pf. |

An Werthpapieren waren vorhanden im Nominalbetrage:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 40 Stück ungarische Anleihen à 80 Thlr. | = 3200 Thlr. | oder | 9600 Mk. |
| 15 » » » à 400 » | = 6000 » | » | 18000 » |
| Köln-Mindener Prioritätsobligationen . . | 1400 » | » | 4200 » |
| und die im Laufe des Jahres 1877 aus Kapitalzinsen angeschafften Prioritätsobligationen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn von . . . . . . . . . . . . . . | | | 3000 » |
| | | zusammen | 34800 Mk. |

Die Pfingstversammlung 1878 zu Barmen verlief unter sehr reger Betheiligung der Mitglieder und hatte sich der gastlichsten Aufnahme seitens der Stadt zu erfreuen. In geschäftlicher Bezie-

hung ist hier vom ersten Sitzungstage zu bemerken, dass die Stadt Essen den Wunsch zu erkennen gab, die General-Versammlung für 1880 in ihren Mauern tagen zu sehen, worauf der Herr Präsident in Uebereinstimmung mit den Anwesenden dieses Anerbieten in bejahendem Sinn zu beantworten übernahm. Am zweiten Sitzungstage wurde an Stelle des verstorbenen Prof. Fuhlrott Herr Oberlehrer a. D. Cornelius in Elberfeld als Bezirksvorsteher für Düsseldorf gewählt, und ferner die Wiederwahl des Herrn Ober-Postdirektors Handtmann zum Bezirksvorsteher für Coblenz durch Acclamation vollzogen.

Die Herbstversammlung in Bonn fand Sonntag den 6. Oktober Statt und war sehr zahlreich besucht, was wohl mit der Neuerung, einen Sonntag anstatt des bisher üblichen Montages dafür zu verwenden, in Verbindung gestanden hat.

Nach Verlesung dieses Berichtes kamen die folgenden geschäftlichen Angelegenheiten zur Erledigung. Auf Vorschlag des Herrn Präsidenten werden die Herren Dr. von der Marck aus Hamm und Apotheker Vielhaber aus Soest als Rechnungsrevisoren acceptirt. Herr Geh. Bergrath Fabricius wurde als Vice-Präsident und Herr Buchhändler Henry als Rendant durch Acclamation wiedergewählt, desgleichen die Herren Prof. Karsch in Münster als Sectionsvorsteher, Dr. Wilms in Münster und Sanitätsrath Dr. Rosbach in Trier als Bezirksvorsteher. Darauf wurde über die Wahl des Versammlungsortes des Vereins für 1881 abgestimmt, wozu Einladungen von Siegen, Oeynhausen und Paderborn eingelaufen waren; die Abstimmung ergab die Mehrheit für Oeynhausen, worauf Herr Salinendirektor Freytag, der persönlich für diese Wahl plaidirt hatte, seinen Dank für die Annahme derselben aussprach.

Die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge eröffnete Herr Gymnasiallehrer Schönemann aus Soest mit der Demonstrirung des von ihm construirten Apparats zur graphischen Darstellung der Lissajous'schen Schwingungscurven. An vier verticalen Pfosten sind zwei in horizontaler Richtung schwingende Bretter derartig aufgehängt, dass die Schwingungsrichtung des einen senkrecht zu der des andern steht. Beide sind dicht übereinander angebracht; auf dem unteren befindet sich ein Gestell, mittels dessen sich ein an demselben befindlicher Stift auf das obere Brett herabsenkt. Werden beide Bretter in pendelnde Bewegung versetzt, so beschreibt die schwingende Spitze des Stiftes leicht auf der schwingenden Fläche des oberen Brettes eine Figur, welche betrachtet werden kann als die Bahnlinie eines Punktes, der auf ruhender Fläche sich mit der Geschwindigkeit des unteren Brettes nach gleicher Richtung, mit der Geschwindig-

keit des oberen Brettes nach entgegengesetzter Richtung desselben zugleich sich bewegt. Durch die verschiedene Einstellung der Pendellängen der schwingenden Bretter kann man verschiedene Verhältnisse der Schwingungsdauer der pendelnden Bretter erzielen. Durch gleichmässiges oder verschiedenes Loslassen der Bretter können verschiedene Phasen-Differenzen hervorgebracht werden.

Darauf legte Herr Reallehrer Dr. Adolph aus Schwelm vier Tafeln mit Mikrophotogrammen vor, welche zu einer demnächst in den Nova Acta der Lepoldinischen Akademie zu Halle erscheinenden Abhandlung über Insectenflügel gehören.

Herr Berg-Assessor Tillmann machte einige Mittheilungen über die Ergebnisse der Schachtbohrarbeit der Gewerkschaft Königsborn. Der Schacht liegt 800m nördlich des Bahnhofes Unna-Könnigsborn und hat mit 99,6m Teufe den oberen Grünsand 3,77m mächtig, bei 171,33m den unteren Grünsand (*Tourtia*) 7,12m mächtig und bei 178,45m sandigen Schiefer mit regelmässigem Streichen von Ost nach West und 48° Einfallen nach Norden angetroffen. Unter Vorlage der Gesteinsproben aus den einzelnen Schichten machte Herr Tilmann auf die aussergewöhnliche Härte der durchteuften Mergelschichten besonders aufmerksam. Ueber eine Beobachtung bei demselben Schachtabteufen, dass in den schmiedeeisernen Betonageröhren von 0,1m Durchmesser bei 170m Länge die innere Wassersäule bei ungehinderter Communication 1,4m höher stand als das Niveau der äusseren Wassersäule, wurden verschiedene Meinungen geäussert. Der Vorsitzende hielt aber dafür, dass bei nochmaliger Gelegenheit, nachdem jetzt auf die Möglichkeit einer solchen Erscheinung aufmerksam gemacht sei, genauere Beobachtungen von vorn herein empfehlenswerth seien.

Hierauf theilte Herr Dr. Wilms aus Münster die Fundorte einer grösseren Anzahl für die Flora Westfalens neuer Pflanzen mit, worüber bereits in dem Jahresbericht der botanischen Section des westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft und Kunst pro 1878 ausführliche Mittheilungen erschienen sind.

Herr Bergassessor a. D. von dem Borne aus Berneuchen machte, anknüpfend an eine von ihm für den Druck vorbereitete ichthyologische Karte Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, folgende Mittheilung:

Das Vorkommen und Gedeihen der Thiere und Pflanzen ist davon abhängig, dass die für sie günstigen Lebensbedingungen vorhanden sind; wir finden verschiedene Arten in warmem und kaltem Klima, verschiedene im Gebirge und in der Ebene.

Auch die Fischarten sind in dieser Weise an gewisse Eigenschaften der Gewässer, in welchem sie leben, gebunden, und wir können aus dem Vorkommen einzelner Arten Schlüsse ziehen, wie das Wasser beschaffen ist, in dem sie gefunden werden, wie stark die Strömung, ob der Grund steinig oder schlammig, ob das Wasser tief oder flach ist.

Herr Professor Frič in Prag hat es zuerst versucht, die Gewässer Böhmens nach gewissen leitenden Fischarten zu classificiren. Eine solche Eintheilung der Gewässer hat für den Fischzüchter eine grosse praktische Wichtigkeit, weil nicht jeder Fisch in jedem Wasser gedeiht, und weil nur dann mit Aussicht auf Erfolg gezüchtet werden kann, wenn man die Arten begünstigt, welchen die Beschaffenheit des betreffenden Wassers zusagt.

Diese Betrachtungen haben mich veranlasst, die Gewässer in Deutschland, Oesterreich, Ungarn und der Schweiz nach gewissen leitenden Fischarten zu classificiren und ich erlaube mir hier eine Karte vorzulegen, auf welcher die Verbreitung dieser Leitfische durch Farben bezeichnet ist. Das Material ist in der Weise gesammelt worden, dass der Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins Circulare und Fragebogen zur Beantwortung vertheilt hat.

Ich habe unterschieden:

1. Die Region der Forellen, welche durch Grün bezeichnet ist. Hierher gehören Bäche und kleine Flüsse mit starker Strömung und steinigem, kiesigem Grunde. Wir treffen hier ausser der Forelle Ellritzen, Mühlkoppen, Schmerlen.

2. Die Region der Aeschen ist auf der Karte violett bezeichnet. Die Aesche liebt Bäche und Flüsse mit ähnlicher Beschaffenheit, wie sie die Forelle verlangt; sie findet sich aber mehr in tiefen, wasserreichen Flüssen, und liebt eine Abwechslung von starker flacher Strömung und ruhigen tiefen Dümpeln. Die Region der Aeschen deckt sich zum Theil mit der der Forelle und greift zum Theil in die Region der Barbe über.

3. Die Barbe lebt in grösseren Flüssen mit tiefem Wasser und starker Strömung auf steinigem und kiesigem Grunde. Ihre Verbreitung ist durch Roth auf der Karte bezeichnet.

Mit der Barbe und Aesche leben folgende Fischarten zusammen:

Quappe, Aal, kleine Neunaugen, Nase, Döbel, Gründling, Uckelei, Kaulbarsch in der oberen Abtheilung neben der Aesche; — ausserdem Barsch, Plötze, Hecht in der eigentlichen Barben-Region.

4. Die Region des Blei erstreckt sich über Flüsse mit schwächerer Strömung und sandigem, schlammigem, torfigem Grunde, und die Seen von dem Flachlande an bis hinauf in die niederen Alpen. In diese Region gehören namentlich noch der Wels, Aland, Karpfen, Schlei.

5. Für unsere Landseen sind ausser dem Blei der Saibling und die Coregonen, wichtige Leitfische.

Der Saibling, mit Dunkelgrün bezeichnet, lebt in den Seen der Hochalpen.

6. Die Coregonen, unter denen die Felchen der Alpenseen und die Maränen Norddeutschlands die wichtigsten sind, finden wir in Seen der Ebene und der Berge, mit Ausnahme der Hochalpen, aber nur dort, wo tiefes Wasser vorhanden ist; die kleine Maräne scheint mindestens 50, die übrigen Arten mindestens 100 Fuss tiefes Wasser zu beanspruchen.

Ausser den hier erwähnten Standfischen sind die Wanderfische von Wichtigkeit, welche im Meere leben, und die Flüsse besuchen, um zu leichen. Die meisten dieser Fische fressen im Flusse nicht mehr, wenn sie einmal im Meer gewesen sind; z. B. ist der Magen der Lachse, die in Flüssen gefangen werden, immer leer.

Die Reisen der Wanderfische sind auf der Karte durch Pfeile bezeichnet, und zwar: des Lachs scharlach, des Maifisch orange, des Stör hellbraun, des Huchen dunkelbraun, der Meer- und Seeforelle grün, der Schruzel blau.

Da meine Arbeit noch nicht vollendet ist, so bitte ich, vorhandene Lücken zu entschuldigen.

Der Präsident verlas hierauf eine schriftliche Einladung des Herrn Oberbürgermeisters Hache von Essen zur Versammlung 1880.

Hierauf berichtete Herr Prof. Hosius aus Münster über Untersuchungen der Flora der westfälischen Kreideformation.

In Verbindung mit Dr. von der Marck habe ich es unternommen, die Flora der westfälischen Kreideformation, welche bis jetzt noch nicht Gegenstand einer umfassenden Darstellung geworden ist, zusammenzustellen und zu beschreiben. Abgesehen von vereinzelten Notizen über das eine oder andere interessante Vorkommen, Notizen welche niemals von Zeichnungen, oft sogar nicht einmal von Beschreibungen begleitet waren, sind bis jetzt nur zwei Arbeiten vorhanden, in denen wenigstens einige Pflanzen von bestimmten Lokalitäten im Zusammenhang beschrieben und abgebildet sind. Die erste ist die Abhandlung des Herrn Dr. von der Marck, „Fossile Fische, Krebse und Pflanzen aus den Plattenkalken von Sendenhorst“, die andere ist meine Abhandlung „Ueber einige Dicotyledonen der obern Kreide von Legden bei Coesfeld“. Beide Abhandlungen sind in der Zeitschrift „Palaeontographica“ Bd. 11 resp. Bd. 17 erschienen.

Verschiedene Ursachen haben zusammen darauf eingewirkt, dass bis dahin so wenig über die Pflanzen der westfälischen Kreide veröffentlicht ist. Einmal ist unsere Kreide, wie überhaupt die Kreideformation, als reine Meeresbildung recht arm an Pflanzen, namentlich an Landpflanzen. Zusammenhängende Lager pflanzlicher Reste kommen in derselben nicht vor, stets sind es nur ganz vereinzelte Funde, aus denen wir unsere Kenntniss der Flora jener weit hinter uns liegenden Zeit schöpfen müssen. Beschränkt sind dieselben auf vereinzelte Blätter, oft nur Blattfetzen; Blüthen, Früchte, überhaupt diejenigen Organe, auf welche die Eintheilung der Pflanzen wesentlich gegründet ist, fehlen uns bis jetzt in der westfälischen Kreide vollständig oder fast vollständig.

Aber auch dasjenige, was uns von den Pflanzen erhalten ist, die Blätter selbst, finden sich oft in einem Zustande, dass eine genaue Bestimmung derselben unmöglich ist. Nur da, wo das Material der Schichten aus einem feinkörnigen kalkigen oder kiesligem Sandsteine besteht, finden wir die Blattformen so erhalten, dass auch die feinere Nervatur derselben, dann allerdings oft sehr schön, hervortritt. Diese Schichten sind aber verhältnissmässig selten, selbst scheinbar recht feinkörnige Sandsteine sind oft noch zu grobkörnig, oft derartig mit Kieselnadeln und ähnlichen Gebilden durchzogen, dass die feinere Nervatur vollständig unkenntlich geworden ist; wo aber das Material aus groben Sandsteinen und Conglomeraten, aus Sand, Kalk und bröcklichem Mergel besteht, und diese bilden ja die Mehrzahl der westfälischen Kreidegesteine, sind uns von pflanzlichen Resten nur undeutliche Spuren erhalten. Auch jene feinkörnigen, zur Erhaltung pflanzlicher Reste am besten geeigneten Sandsteine liefern bei weitem nicht überall Abdrücke von Pflanzen. In grossen seit Jahrzehnten, vielleicht seit Jahrhunderten betriebenen Steinbrüchen haben sich bis jetzt oder bis vor kurzem kaum einige Abdrücke gefunden; nur vereinzelt tritt bisweilen eine Stelle auf, an welcher sich einige Pflanzenreste einstellen, um bald darauf wieder zu verschwinden.

Ist aber das Material, welches überhaupt gefunden wird, schon an und für sich ein sehr beschränktes, so wird eine zusammenfassende Darstellung noch dadurch erschwert, dass dasjenige was gefunden ist, oft sehr zerstreut, ja bisweilen ganz unzugänglich, und für die Wissenschaft verloren ist. Nur dadurch, dass das gesammte Material, welches in Sendenhorst gefunden wurde, in die Hände von Dr. von der Marck gelangte, und dass ich so ziemlich alles, was Legden lieferte, der akademischen Sammlung in Münster einverleiben konnte, war es uns möglich, in unsern vorerwähnten Abhandlungen ein ziemlich vollständiges Bild der Flora jener Fundorte zu liefern. Um aber z. B. von dem Fundorte von Haldem bei Lemförde, der bei weitem das meiste geliefert hat, eine einigermassen

erschöpfende Darstellung der bis jetzt gefundenen Pflanzenreste geben zu können, mussten wir von den verschiedensten Seiten unterstützt werden. Ausser der nicht unbedeutenden Sammlung, welche ich in der Akademie von Münster niedergelegt habe, ausser der Privatsammlung des Herrn von der Marck verfügten wir, Dank der Liberalität der Besitzer oder der Museums-Vorstände über die Sammlung des Dr. Debey in Aachen, des Prof. Schlüter, unsers Naturhist. Vereins und der Mineralien-Handlung Krantz in Bonn, der Universitäten von München, Göttingen, Berlin, des Dr. Müller in Lippstadt, der Geol. Landesanstalt und des Herrn Ewald in Berlin, und über eine kleine Privatsammlung in Osnabrück. Ich darf behaupten, dass wenn uns eine dieser Sammlungen gefehlt hätte, in unserer Arbeit entschiedene Lücken geblieben wären, sei es dass überhaupt uns einzelne Blattformen gefehlt, sei es, dass die richtige Erkennung einzelner Reste einer Sammlung, die nur durch Vergleichung mit Stücken anderer Sammlungen möglich war, unmöglich geworden wäre. —

Aber es gibt noch Sammlungen von Haldem oder hat wenigstens solche gegeben, die uns unzugänglich geblieben sind, oder die vielleicht schon verkommen sind, und es ist sehr leicht möglich, dass in denselben Pflanzenformen sich fanden, die unsern Sammlungen fehlen, oder in denselben in so schlechtem Zustande vorhanden sind, dass ihre sichere Bestimmung nicht möglich war. Ich möchte daher diese Gelegenheit benutzen, um alle diejenigen, die sich überhaupt mit Sammeln der Petrefacten unserer Formationen beschäftigen, dringend zu ersuchen, dafür Sorge zu tragen, dass dasjenige, was sie finden, entweder direkt oder doch später einer öffentlichen Sammlung einverleibt werde; nur dadurch wird es vor dem Verderben bewahrt und der Wissenschaft erhalten. —

Ein anderer Grund, warum bis dahin die Pflanzenreste unserer Kreide noch nicht beschrieben sind, liegt aber wohl darin, dass bis vor Kurzem nur wenige litterarische Hülfsmittel für die Bestimmung der Kreidepflanzen vorhanden waren. Als Herr von der Marck und ich unsere ersten Arbeiten lieferten, hatten wir ausser den Arbeiten von Zenker, Stiehler, Hampe, Dunker über *Crednerien* und einige andere Pflanzen des Harzes, ausser der Arbeit von Corda in Reuss (böhmische Kreide) und einigen Arbeiten von Göppert und Heer kaum ein anderes Werk über Kreidepflanzen und speciell über *Dicotyledonen* zur Verfügung, und es standen uns nur einige allerdings bedeutende Arbeiten über die eocene Flora zu Gebote. Auch dieses hat sich in der neuesten Zeit geändert, da inzwischen nicht nur von Heer eine Reihe neuer Beiträge erschienen sind, sondern auch die amerikanische Kreideflora in Lesquereux und namentlich die französische resp. belgische Kreide, sowie die unmittelbar über der Kreide liegenden Schichten von Gelinden und

Sezanne im Grafen von Saporta sehr kundige Bearbeiter gefunden haben, während zugleich über die ältere Tertiärflora wiederum eine Reihe von werthvollen Arbeiten erschienen ist.

Deswegen haben Herr Dr. von der Marck und ich uns entschlossen, eine umfassende Darstellung der jetzigen Funde der westfälischen Kreideflora zu geben. Die Abhandlung, zwar noch nicht ganz vollendet, wird hoffendlich binnen Kurzem erscheinen können, und ich erlaube mir, Ihnen einen kurzen Ueberblick über die gewonnenen Resultate vorzulegen.

Die Pflanzenreste, welche uns zugänglich waren, und von uns beschrieben werden, stammen zum kleinern Theil aus der untern Kreide, dem Neocom oder Hils des Teutoburger Waldes und dem untern Gault von Ahaus-Rheine, zum grössern Theil aus dem mittlern und obern Senon. Die ganze zwischenliegende Partie von Flammenmergel aufwärts durch den cenomanen und turonen Pläner, den Emscher Mergel bis in das untere Senon, den Sandmergel von Recklinghausen, hat uns ausser den wohl überall mehr oder weniger verbreiteten Fucoiden gar keine, oder doch nur undeutliche Reste geliefert.

Nur in dem dem Pläner eingelagerten obern Grünsande fanden sich vereinzelte Nadeln, welche auf *Araucarien* deuten, sowie Holzstücke, welche namentlich nach der Behandlung mit Säure die Struktur der Coniferen zeigten, und Kohle, die nach der Verbrennung eine ähnliche Struktur erkennen liess. Dikotyledonen-Reste sind uns dagegen aus diesen Schichten nicht bekannt geworden, obgleich gewiss nach dem hoch entwickelten Zustande, in welchem sich dieselben gleich in den folgenden Schichten finden, zu schliessen, eine nicht unbedeutende Entwicklung derselben schon zur Zeit der Bildung dieser Schichten vorausgesetzt werden darf.

Die Pflanzenreste, die uns aus dem Neocom zur Verfügung standen, befinden sich theils in der Akadem. Sammlung in Münster und der Universität Breslau, durch die Güte des Herrn Geh. Rath Römer uns anvertraut, theils aber und zwar der bei weitem wichtigste Theil in der Gymnasialsammlung von Detmold, welche uns Herr Dr. Weerth zur Verfügung stellte. Die Fundorte sind: Tecklenburg, Iburg und namentlich die Umgegend von Oerlinghausen. Wie überall, so gehören auch hier diese Reste, unter denen wir etwa 16 Species unterscheiden konnten, den niedrigen Pflanzenfamilien an. *Dicotyledonen* fehlen vollständig, von den *Monocotyledonen* finden sich nur unsichere Spuren, vielleicht zwei Arten aus der Familie der *Bromeliaceen*. Von den übrigen fünfzehn gehören zehn zu den gymnospermen Phanerogamen und zwar drei zu der Coniferen-Familie der *Abietineen*, die andern zu den *Cycadineen*-Familie der *Zamien* und zwar der Gattung *Zamites* zwei Arten, *Podozamites* eine

und namentlich der Gattung *Pterophyllum*, die zugleich wohl die meisten Exemplare geliefert hat, vier Arten.

Die fünf anderen Arten gehören den *Cryptogamen* der Ordnung der *Filices* an, und zwar je eine Art den Gattungen *Protopteris*, *Weichselia*, *Lonchopteris*, *Laccopteris* und *Sagenopteris*.

Auch unsere Neocomflora steht daher, wie nicht anders nach den Untersuchungen an andern Fundorten zu erwarten war, in nächster Beziehung zur Flora des Wälderthons. Abgesehen von solchen Arten, die wir mit keiner bereits beschriebenen identificiren konnten, glauben wir in den *Coniferen*-Gattungen *Abietites Linkii* und *Sphenolepis Sternbergi*, ebenso in einem *Pterophyllum, Pt. abietinum*, dann in *Podozamites* und *Laccopteris Dunkeri* solche Arten zu erkennen, die mit denen des Norddeutschen Wälderthons übereinstimmen. Von den übrigen ist die *Weichselia Ludovicae* durch Stiehler aus dem Langeberg bei Quedlinburg und nach Eichwald auch aus der russischen Kreide bekannt. *Pterophyllum Germari* und *saxonicum* finden sich in dem sächsischen und böhmischen Unterquader. *Protopteris punctata* in gleichaltrigen Schichten Böhmens und Sachsens, sowie auch nach Heer in Grönland. Nur die *Lonchopteris recentior* und *Zamites nervosus* glauben wir mit Arten aus Wernsdorf übereinstimmend gefunden zu haben, also mit Arten aus solchen Schichten, die eine Mittelstellung zwischen Neocom und Gault einnehmen. Sie fanden sich bis dahin nur an einer Stelle bei Oerlinghausen.

Unbedeutend sind die erkennbaren Reste aus dem Gault, von dem bekanntlich die älteren Glieder bei Ahaus, Ochtrup, Rheine in ziemlicher Entwicklung auftreten. Reste vegetabilischen Ursprungs sind in diesen Schichten nicht selten, Stücke fossilen Holzes von Bohrwürmern durchlöchert, Einlagerungen von asphaltartiger Masse, welche z. Th. wenigstens durch Umwandlung von Vegetabilien entstanden, finden sich häufig. Erkennbare Reste haben sich nur im Gault von Ahaus gefunden, und sind von mir der akademischen Sammlung in Münster einverleibt. Es ist eine *Lonchopteris*, welche mit der *Lonchopt. recentior* die grösste Aehnlichkeit hat, jedoch nicht so gut erhalten ist, dass die Identität sicher ist. Leider sind von dieser Art bessere und schönere Stücke beim Brande von Ahaus vernichtet worden. Ausserdem besitzen wir noch ein ca. 17 cm langes, in mulmigen Brauneisenstein verwandeltes Stück eines Cycadeenstammes, am nächsten verwandt der *Clathraria Lyelli* aus dem Wälderthon von England und Norddeutschland.

Zwischen diesem Gliede der untern Kreide und dem mittleren Senon findet sich die bedeutende Lücke, welche uns fast nichts geliefert hat. Dem entsprechend tritt nun die Flora mit durchaus verändertem Charakter auf. Abgesehen davon, dass die früheren Arten vollständig oder doch fast vollständig verschwunden sind, ist

es das Auftreten der *Monocotyledonen* und namentlich der *Dicotyledonen*, welches diesen Gliedern der Kreideflora einen durchaus andern Habitus gibt; bei der folgenden Darstellung werde ich daher die *Dicotyledonen* vorzugsweise ins Auge fassen. —

Prof. Schlüter in Bonn hat in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1876 die Schichten über dem Emscher Mergel in folgende sechs sehr natürliche Zonen getheilt:

Unteres Senon:

1. Sandmergel von Recklinghausen mit *Marsupites ornatus.*
2. Quarz-Gesteine von Haltern mit *Pecten muricatus.*
3. Kalkig-sandige Gesteine von Dülmen mit *Scaphites binodosus.*

Oberes Senon:

4. Mergel von Coesfeld mit *Becksia Sökelandi.*
5. Mergel von Darup mit *Lepidospongia rugosa.*
6. Sandstein von den Baumbergen bei Münster und Haldem mit *Heteroceras polyplocum.*

Aus den unteren Schichten haben wir, wie bereits erwähnt, nichts erhalten. — In den quarzigen Gesteinen der Umgegend von Haltern, der hohen Mark, Haardt und den Borkenbergen, finden sich einige Reste von Algen und Baumfarrn, dann sehr zahlreich die verkieselten Stücke von Coniferenholz; ausgezeichnet aber sind sie durch das Auftreten der Crednerien und zwar der echten Crednerien, welche vorzugsweise in der Umgebung von Blankenburg am Harz vorkommen, nicht der Ettinghausenien, die sich in der sächsisch-böhmischen Kreide finden. Das Museum der Königlichen Akademie besitzt mehrere allerdings meist etwas verletzte Stücke, welche ich zum grössten Theil der Güte des Herrn Rektor Weinewuth in Haltern verdanke. Von den im Harz vorkommenden durch Zenker, Stiehler und Hampe beschriebenen Arten konnten wir zwei *Credn. integerrima* und *denticulata* erkennen und noch dazu die von mir bereits von Legden beschriebene *Cred. westfalica.* — Bekanntlich hat die Ansicht über die Stellung der Crednerien sehr gewechselt. Zenker rechnete sie zu *Corylus* oder *Populus*, Geinitz auch zu den *Salicineen*, Hampe zu *Coccoloba*, Ettinghausen zu *Cissus*, Stiehler zu den *Polygoneen*, Miquel zu den *Artocarpeen* und *Moreen.* Saporta endlich betrachtet sie als die gemeinsame Urform, einerseits der *Hamamelideen*, andererseits der *Plataneen* und *Amentaceen* und zieht namentlich die Gattungen *Bucklandia, Platanus*, *Populus* und *Ficus* zur Vergleichung heran. Wir glauben uns dieser Ansicht anschliessen zu müssen und möchten speciell die Gattung *Ficus* hervorheben, in welcher namentlich *Ficus Ronburghii* = *Artocarpus imperialis* in Grösse, Form, Beschaffenheit des Stengels und Nervatur die meisten Analogien darbietet. Die Crednerien sind die einzigen dicotyledonen Reste, welche uns in erkennbaren Stücken aus dem Gestein von Haltern zugekommen sind. Erwähnen will ich

jedoch, dass auf den leider sehr losen bröcklichen Sandsteinen oder eigentlich verhärteten Sanden der Haardt sich Spuren von dicotyledonen Blättern finden, die auf andere Familien deuten, aber leider sofort zerfallen. —

Die zweite Zone, die sandig-kalkigen Gesteine von Dülmen, enthalten eine Menge Abdrücke, zum Theil von Algen, zum Theil auch wohl von *Monocotyledonen*, aber zur sichern Bestimmung hat sich bis jetzt kein geeignetes Stück gefunden. —

Von *Dicotyledonen* fand sich bis jetzt nur ein einziges Stück eines Blattes bei Dülmen, wahrscheinlich einer *Credneria* angehörig, und ein schönes vollständiges Crednerienblatt, *Credneria triacuminata Hampe*, im nordwestlichen Ausläufer dieses Hügelzuges im sogenannten Ahler Esch bei Ahaus. Aber noch dieser Zone angehörig und zwar auf der obern Grenze derselben gegen die folgende Zone findet sich nun die ausgezeichnete Fundstelle von Pflanzenresten bei Legden, von denen ich die *Dicotyledonen*, wie bereits erwähnt, im 17. Bde. der Paläontographica beschrieben habe. Ausser diesen *Dicotyledonen*, auf welche ich gleich zurückkomme, finden sich dort Algen der Gattungen *Confervites*, *Chondrites*, *Delessertites*, mit denen vollständig oder fast vollständig übereinstimmend, welche in der Aachener Kreide gefunden werden.

*Coniferen*-Reste sind zahlreich und gehören der Gattung *Cunninghamites*, dann der unter zahlreichen Namen beschriebenen *Sequoia Reichenbachi Heer* an, einzelne auch der Gattung *Frenelopsis* aus der Familie der *Cupressineen*. Interessant sind die *Monocotyledonen* dieses Fundortes. In meiner ersten Arbeit hatte ich eine Reihe von Blattfragmenten, die ich nicht mit Sicherheit erkennen und unterzubringen wusste, unter dem allgemeinen Sammelnamen *Phyllites* hinzugefügt und abgebildet, in der Hoffnung, dass anderweitige Funde über die systematische Stellung dieser eigenthümlichen Blätter Aufklärung bringen würden. Dies ist nun auch eingetreten. Wir verdanken dem Grafen Saporta die Mittheilung, dass er dieselben Reste in den obercretaceischen Süsswasserschichten von Fuveau in der Provence gefunden habe und diese besser erhaltenen Abdrücke als *Pistiaceen* erkannt habe. Und in der That haben auch wir, nachdem wir lebende Pflanzen dieser Familie vergleichen konnten, uns ganz der Meinung des Grafen Saporta anschliessen und drei verschiedene Formen dieser Familie unterscheiden können. — Vorwiegend sind nun aber hier die *Dicotyledonen* vertreten, zuerst Formen, welche sich am nächsten an die Gattung *Quercus* anschliessen, oder an die von Dr. Debey aufgestellte Untergattung *Dryophyllum*. Die deutlich zu unterscheidenden vier Arten schliessen sich sämmtlich derjenigen lebenden Gruppe der *Quercineen* an, welche jetzt ihre nächsten Verwandten im tropischen und subtropischen Asien hat und einen Uebergang der Gattung *Quercus* durch *Castan-*

*opsis* zu *Castanea* bilden, und die auch in den ältern Tertiärablagerungen vorzugsweise vertreten ist. — Noch zahlreicher als *Quercus* ist die Gattung *Ficus* vertreten; selbst wenn einige von den Formen, die ich früher zu dieser Gattung rechnete, und die auch Lesquereux in seiner ersten Arbeit noch zu derselben Gruppe stellte, jetzt durch Saporta den *Laurineen* der Gattung *Persea* mehr genähert werden, so bleibt doch noch eine ziemliche Reihe von Formen dieser Gattung übrig, die ihre nächsten Verwandten in den entsprechenden Arten dieser Gattung im untern Tertiär von Sagor haben. Von *Artocarpeen* finden sich ausser einer Art der Gattung *Artocarpus* drei Arten der Gattung *Credneria*, von denen zwei auch schon im Gestein von Haltern vorkommen. *Laurineen* finden sich durch eine Art der Gattung *Litsaea* und wie oben erwähnt vielleicht durch 1—2 Arten der Gattung *Persea* vertreten.

Endlich sind auch schon die *Gamopetalen* durch eine Art der Gattung *Viburnum* aus den *Caprifoliaceen* und die *Polypetalen* durch eine Art der Gattung *Melastomites* aus den *Melastomeen* vertreten, so dass sich die Zahl der *Dicotyledonen* auf acht Gattungen mit ca. achtzehn Arten beläuft, wozu noch zwölf Arten der niedern Pflanzenklassen hinzutreten.

Aus der folgenden Zone, den obersten Quadratenschichten mit *Becksia Sökelandi* haben wir keine deutlichen Pflanzenreste erhalten. Das Gestein, fast überall nur bröcklicher Mergel, mit wenigen Kalksteinbänken, war offenbar der Erhaltung derselben zu ungünstig. Ebenso lieferte die folgende Zone abgesehen von einigen Algen nur eine einzige Pflanze. Dieselbe ist von Dr. Debey in Aachen bereits früher aufgefunden, von ihm *Thalassocharis* benannt, und hat sich in z. Th. wohl erhaltenen ziemlich grossen Bruchstücken bei Darup neuerdings gefunden. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diese Pflanze zu den *Najadeen* im weiteren Sinne gehört. Schon Schimper bringt sie in die Nähe von *Zosterites* und nachdem wir die Zeichnungen von *Zosterites* und Originale von *Posidonien*, welche uns durch das zoologische Institut in Neapel zugekommen sind, haben vergleichen können, haben wir keinen Zweifel mehr, dass sie der Gattung *Posidonia* am nächsten verwandt ist.

Am reichsten ist nun unstreitig die Flora der letzten Zone mit *Heteroceras polyplocum*, wozu die Baumberge bei Münster und die Hügelgruppe von Haldem bei Lemförde gehören. Ueber die Stellung des Plattenkalks von Sendenhorst spricht sich Prof. Schlüter nicht aus. *Heteroceras polyplocum* und einige andere ihn begleitende Petrefakten sind in ihm nicht gefunden. Nach unserer Ansicht ist es wohl unzweifelhaft, dass derselbe dem obersten Gliede der Kreideformation zuzurechnen ist, und nach dem ganzen Charakter der Fauna und Flora sind wir sogar geneigt, die obersten Schichten dieses Plattenkalks überhaupt als die letzte Kreidebildung im

Innern des westfälischen Beckens anzusehen. Da die Sendenhorster Flora von der der Baumberge und der Haldemer Hügelgruppe abweicht, so betrachten wir die letztere zuerst.

Von diesen beiden Fundorten hat Haldem bei weitem die grösste Menge Pflanzenreste geliefert, und ich habe bereits im Anfang die verschiedenen Sammlungen namhaft gemacht, aus denen uns Pflanzenabdrücke von Haldem zugesandt sind. Die Baumberge, in denen trotz des sehr alten mehrere Jahrhunderte zurückreichenden Steinbruchbetriebs bis vor Kurzem kaum Pflanzenreste gefunden waren, haben jetzt wenigstens einige Arten geliefert, die ganz mit denen von Haldem, nicht aber mit den Legdener Pflanzen übereinstimmen.

Von Haldem resp. den Baumbergen besitzen wir, ausser den Algen, unter den *Filices* eine *Osmunda*, unter den *Coniferen* eine Art *Pinus*, zwei Arten *Cunninghamites*, *C. squamosus*, auch vom Harz bekannt und *C. elegans* auch in Böhmen gefunden. Unter den *Monocotyledonen* ist die Gattung *Thalassocharis* sehr verbreitet, ausserdem finden sich einige sehr wahrscheinlich den *Liliaceen*, der Gattung *Eolirion* zugehörige Reste.

Die Hauptmassen bilden aber die Dicotyledonen, sowohl in Bezug auf die Zahl der Arten wie Individuen. Wir fanden eine Art *Populus*, zwei Arten *Myrica*, *Quercus* in zahlreichen Individuen und sehr wechselnden Formen, vielleicht acht Arten, *Ficus*, *Laurus* sparsam, je eine Art in ein, höchstens zwei Exemplaren. Endlich ziemlich häufig die *Proteaceen* in vielleicht 5—6 Arten. Die *Gamopetalen* sind kaum vertreten, vielleicht durch eine Gattung der *Apocyneen*, *Apocynophyllum*. Wichtiger sind dagegen die *Polypetalen*, von denen die *Araliaceen* in 1—2 Arten, *Ranunculaceen* in der Gattung *Dewalquea*, welche nach den schönen Untersuchungen von Saporta und Marion den *Helleboreen* angehört, in drei Arten und zahlreichen Individuen, und endlich die *Myrtaceen* durch die Gattung *Eucalyptus* nicht sehr selten sind. Wir haben daher Dicotyledonen in neun Gattungen aus den verschiedenen Ordnungen mit etwa 25—26 Arten, wozu dann noch sechs Arten der niedrigen Klassen treten; *Quercus*, *Dewalquea*, dann die *Proteaceen* und *Thalassocharis* sind der Reihe nach die häufigsten.

Vergleichen wir die Flora von Haldem und den Baumbergen mit der von Legden, so finden wir verhältnissmässig wenig Uebereinstimmung. Es fehlen bei Haldem vollständig die *Crednerien* und die *Moreen* von Legden, sowie umgekehrt bei Legden die *Proteaceen* und die *Dewalqueen*. Auch unter den zahlreichen unbestimmbaren Bruchstücken von Legden fand sich nicht ein Stück, welches die charakteristische Nervation der genannten Familien zeigte, wie überhaupt die *Proteaceen* und *Dewalqueen* im Innern des Beckens auch in den Baumbergen und bei Sendenhorst noch nicht gefunden sind. So bleibt aber zur Vergleichung fast nur die Gattung

*Quercus*, und diese erscheint in Haldem allerdings in Formen, die mit denen von Legden zwar nicht identisch sind, aber doch entschieden ihnen nahe stehn, und nur eine grössere Verwandtschaft mit denjenigen zeigen, welche in den obercretaceischen und eocenen Ablagerungen auftreten, so dass wir die Haldemer Formen als eine weitere Entwicklungsstufe der Legdener betrachten dürfen. Eigenthümlich ist, und dies gilt nicht allein für die Gattung *Quercus*, sondern für alle Legdener Blätter ohne Unterschied im Gegensatz zu den Haldem-Baumberger, dass die Legdener alle bedeutend kräftiger entwickelt sind, nicht nur in der Grösse, sondern soweit man aus dem Abdruck schliessen darf, auch in der Dicke; sie nähern sich hierin ganz den *Crednerien*.

Zum Vergleiche mit Haldem-Baumberg ist von nicht westfälischen Kreideablagerungen zuerst wohl Aachen heranzuziehen. Die Gattungen *Quercus* resp. *Dryophyllum*, *Dewalquea*, *Eucalyptus*, die *Proteaceen*, *Thalassocharis*, welche in Haldem vorherrschen, sind auch vorzugsweise in Aachen vertreten, einzelne Arten sind unzweifelhaft identisch, und es ist nur zu bedauern, dass die so sehr reichhaltige und oft vorzüglich erhaltene Aachener Dicotyledonenflora noch nicht beschrieben ist, sie würde auf unsere minder gut erhaltenen Haldemer Pflanzen manches Licht werfen. —

Weiterhin kommt aber namentlich in Betracht die Flora von Gelinden in Belgien; von den genannten Gattungen herrschen *Quercus* und *Dewalquea* auch in Gelinden und zwar die erste in Arten, die sich eng an die Haldemer anschliessen, zum Theil sogar mit ihnen identisch sind. Doch treten ausser diesen und einigen andern gemeinschaftlichen Gattungen bei Gelinden schon eine Reihe von Formen, namentlich der polypetalen und gamopetalen Dicotyledonen auf, die bei Haldem kaum angedeutet sind, oder noch gänzlich fehlen. —

Eigenthümlich ist der Mangel an *Proteaceen* resp. *Myricaceen* in Gelinden. (Bekanntlich bringt Saporta fast sämmtliche fossile *Proteaceen* zu den *Myricaceen*. Auch Heer und mit ihm andere namhafte Paläontologen sind dieser Ansicht beigetreten.) In der Flora von Gelinden findet sich nur eine *Myrica*, die wahrscheinlich auch bei Haldem vorkommt. Sämmtliche übrigen Arten dieser Familien, die übrigens den Charakter der *Proteaceen* viel mehr als den der *Myricaceen* haben und in Haldem nicht selten sind, fehlen bei Gelinden; ihre nächsten Verwandten finden wir in dem Eocen Südfrankreichs, der Schweiz und Oestreichs.

Das letzte Glied unserer Kreideformation bilden die Plattenkalke von Sendenhorst, deren pflanzliche Reste Herr von der Marck zum grössten Theil schon früher beschrieben hat. Wir finden hier, wenn wir wiederum die Algen unberücksichtigt lassen, von Coniferen eine *Frenelopsis* aus den *Cupressineen* und die weit ver-

breitete *Sequoia Reichenbachi*, von Monocotyledonen eine *Posidonia* und ein *Eolirion*. Die apetalen Dicotyledonen sind auf sparsame Reste beschränkt, auf eine Art *Quercus*, zwei Arten *Ficus*, die einer Art von Legden nahe stehen, dann aber haben wir von *Gamopetalen Apocynophyllum* und *Nerium*, von *Polypetalen Eucalyptus* in wohlerhaltenen Exemplaren, aber in Arten, die von denen, welche in den früher genannten Lokalitäten gefunden werden, entschieden abweichen. Im Ganzen sind dort etwa zehn Gattungen mit zwölf Arten gefunden. Zur Vergleichung mit der Flora der Legdener und Haldemer Schichten bietet diese kleine Zahl keine Anhaltspunkte, dagegen schliessen sich ihre Arten, wie Herr Dr. von der Marck schon früher gezeigt hat, nahe an die Formen des älteren Tertiärgebirges an.

Ziehen wir zum Schluss das Gesammtresultat in Bezng auf die obere Kreide, so finden wir, dass aus der westfälischen obern Kreide bekannt sind im Ganzen ca. siebenzig Arten, worunter: 6 *Cryptogamen*, etwa 6 *Coniferen*, 8 *Monocotyledonen*, vielleicht 40 apetale *Dicotyledonen* und 10—12 gamo- resp. polypetale, welches, wenn wir die 16—17 Arten der älteren Kreide hinzu nehmen, fast 90 Arten ausmacht, an und für sich zwar wenig, aber doch erheblich, wenn man bedenkt, dass in einer im Jahre 1850 aufgestellten Uebersicht der Pflanzenreste der Kreideformation die westfälische Kreide überhaupt mit zwei Arten figurirte, von denen die eine Art in Bezug auf ihren vegetabilischen Ursprung noch stets sehr zweifelhaft ist. —

Nach einer halbstündigen Pause wurde die Sitzung gegen 1 Uhr wieder aufgenommen, indem Dr. Schmeckebier aus Elberfeld einige Oberkiefer einer grossen Vogelspinne vorlegte, an deren Klaue der Giftcanal sehr deutlich schon mit blossem Auge zu sehen war, und ferner einige von den Sunda-Inseln stammende seltene Spinnen vorzeigte.

Herr Dr. Ph. Bertkau aus Bonn sprach einige Worte über die von Herrn Dr. Schmeckebier vorgelegten Spinnen, namentlich *Epeira caput lupi Dol.*, und nahm ferner aus der Mittheilung des Vorredners Veranlassung, den gröberen Bau der Gift- und Spinndrüsen unserer einheimischen Arten kurz auseinanderzusetzen, so wie den mannigfachen Gebrauch zu schildern, den die Spinnen von ihrem Gespinnst machen. Hierbei wurde hervorgehoben, dass alle Arten ihre Eier mit einer schützenden Hülle von Gespinnstfäden umgeben, aber nur ein Theil, vielleicht der kleinere Theil sogar, Netze verfertigt, um mittels derselben ihre Beute zu fangen.

Herr Rentner G. Becker aus Bonn machte über einige sehr seltene, unser Vereinsgebiet scharf berührende Pflanzen nach-

stehende Mittheilung: „Es ist immer für die Botaniker wie Dilettanten angenehm zu erfahren, wie so manche scheinbar verborgene, unbekannt und unerkannt dahin wachsende Pflanzen endlich an die Oeffentlichkeit treten, und ihre Rechte als neue Bürger geltend machen können. Wie solche Seltenheiten aus ihrem Verbreitungscentrum an ganz fern gelegene Orte gelangen, warum sie sich von den neuen Stellen nicht weiter verbreitet haben, das sind pflanzengeographische Fragen, welche für ihre Beantwortung noch manche Untersuchung, Beobachtung und Vergleichung in der freien Natur erfordern.

Hier berühre ich zunächst eine Pflanze aus der Familie der Boragineen, die *Pulmonaria angustifolia L.*

Linné, wie Kerner in seiner Monographie der *Pulmonarien* sagt, verstand unter seiner *P. angustifolia* mehrere schmalblättrige Formen. Die hier nun besonders zu betrachtende schwedische Pflanze ist von Kerner eingehend untersucht und von ihren Verwandten möglichst genau unterschieden. In Deutschland ist sie dem Osten und Nordosten, wie dem Süden angehörend und erreicht ihre nördlichste und nordwestlichste Grenze bei Bamberg.

Dieser gegenüber nun kommt im Nahe- und obern Rheingebiet, gern auf Kalkboden, eine *Pulm.* vor, welche von den meisten Autoren bis in die jüngste Zeit als *P. angustifolia L.* synonym mit *P. azurea Besser* angesehen wurde. Koch beschreibt in seiner Synopsis diese oberrheinische Pflanze unter dem Namen *P. angustifolia L.* als synonym mit *P. tuberosa Schrk.*, giebt aber eine sehr kurze Diagnose. Als Hauptmerkmal für seine Pflanze gilt, dass unterhalb der einen Kranz bildenden kleinen Haarbüschel im Schlunde der Kronröhre sich wiederum Härchen vorfinden, dass also diese Stelle mehr oder weniger behaart ist. Die genaue Form und Grösse der Blätter ist nicht angegeben, auch schwierig wiederzugeben. Andere genauere Merkmale gibt Koch bei seiner Pflanze nicht an.

Ich komme nun zu der in Frage stehenden echten schwedischen *P. angustifolia L.* Kerner nennt bei der geographischen Verbreitung dieser Pflanze unter andern Orten auch Frankfurt a. M. Auf eine Anfrage bei Prof. Kerner konnte derselbe mir aber keinen genauen Standort dieser seltenen Pflanze bei Frankfurt angeben, und so wandte ich mich an befreundete Frankfurter Herren, welche denn mit der grösten Gefälligkeit Pflanzen aus der Frankfurter Gegend einsandten, worunter sich wirklich die echte, gesuchte befand, gefunden von Herrn Dr. Vischer zu Frankfurt. Sofort begaben Prof. Körnicke und ich uns dorthin, und wurden wir durch die Gefälligkeit der persönlich erschienenen Herren mit dem Standort bekannt.

Es ist dies ein Theil des Frankfurter Stadtwaldes, welchen die Eisenbahn in der Richtung von Station Schwanheim auf Frankfurt durchschneidet, und zwar stehen die Pflanzen auf der Südseite des Bahndammes, wie auch am Waldsaum und im Walde selbst. Die

Pflanzen stehen daselbst auf einer Strecke von etwa $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde in Menge, sowohl auf Haideboden wie Waldboden.

Vergleicht man nun diese schwedische *P. angustifolia L.* des Frankfurter Gebietes mit unserer *P. tuberosa Schrk.* vom Oberrhein, dem Nahethal, von Rüdesheim und Gaualgesheim, so stellt sich folgendes heraus.

*P. angustifolia L.*, synonym mit *P. azurea Besser*, hat einen ausgeprägt specifischen Habitus; die Pflanze zart, niedrig, Blüthen klein, fein, hell und intensiv azurblau, unterhalb des Haarbüschelkranzes im Schlunde der Kronröhre stets ganz kahl; Kelch von etwas anliegenden, nicht abstehenden Borstenhaaren rauh, schmal conisch, zur Fruchtzeit am Grunde nicht aufgeblasen und nicht verbreitert. Stengelblätter nach oben hin sehr schmal zugespitzt, aufrecht angedrückt, mit breiter Basis halbumfassend, am Rande fast bis zur Mitte umgerollt, mit meist umgebogenen etwas anliegenden Borstenhaaren, 8—10mal länger als die mittlere Breite, straff und von eigenthümlicher etwas blassgrüner Farbe. Blätter der sterilen Triebe sehr schmal lanzettlich, 8—10 mal länger als die mittlere Breite und gleich den Stengelblättern ungefleckt. (Es ist dies diese hier vorliegende Pflanze, welche vollständig übereinstmmt mit Exemplaren aus Schweden, die ich der Güte des Prof. El. Fries verdanke.)

*P. tuberosa Schrk.* (synonym mit *P. angustifolia* in Koch Synopsis), dagegen, wie sie an vorerwähnten oberrheinischen Stellen häufig vorkommt, hat starken, groben Habitus, ist grösser wie die schwedische, dunkel mattgrün; Blüthen gross, dunkel azurblau, unterhalb des Haarbüschelkranzes im Schlunde der Kronröhre in der Regel behaart, selten kahl; Kelch rauher von weniger anliegenden, und mehr abstehenden Borstenhaaren zur Fruchtzeit am Grunde aufgeblasen und verbreitert. Stengelblätter eiförmig länglich, zugespitzt, abstehend, mit breiter etwas herzförmiger Basis halbumfassend, am Rande nicht umgerollt, mit umgebogenen und abstehenden Borstenhaaren, 2—3mal länger als breit, weich, dunkelgrün. Blätter der sterilen Triebe eiförmig lanzettlich, 4—5mal länger als breit, und gleich den Stengelblättern ungeflckt. Sehr selten finden sich Pflanzen, woran die Blätter undeutlich matt weisslich gefleckt sind, so z. B. bei Langenlohnsheim, von Herrn Gymnasiallehrer Geisenheyner in Kreuznach aufgefunden.

Diese letztere *P. tuberosa Schrk.* wird von vielen, besonders aber süddeutschen Floristen als *P. angustifolia L.* synonym mit *P. azurea Besser* beschrieben, und hat Kerner durch seine monographische Arbeit über *Pulmonaria* hierin mehr Licht gebracht. Lebende Pflanzen dieser beiden kritischen Arten mit einander verglichen zeigen ihre Unterschiede sofort, und lassen meist selbst gute Beschreibungen und Abbildungen hinter sich. — Es dürfte diese sichere Fundstelle einer so ausgezeichneten und seltenen Pflanze manchen

Botaniker interessiren und ihn zum Aufsuchen und Beobachten an Ort und Stelle veranlassen.

Ferner habe ich über *Lavandula vera DC.* eine Mittheilung zu machen. Der echte Lavendelstrauch war in Deutschland bis zum Jahre 1840 nur bekannt von einer einzigen Stelle, dem sogenannten Lavendelberg bei Laubenheim a. d. Nahe, und hat in älteren Zeiten dieser Berg, eben der Lavendelpflanze wegen, wie wahrscheinlich, diesen Namen von den dortigen Bewohnern erhalten. Nach 1840 wurden die Lavendelsträuche ausgerottet und die betreffende Bergseite zu Weinbergen umgebaut, mithin verschwanden diese ehrwürdigen alten baumartigen Lavendelsträuche von ihrem klassischen Standorte. Es schien nun diese Pflanze vollständig der Vergangenheit anzugehören, da man trotz angestrengter Nachforschungen später nichts weiter davon fand.

Vor Kurzem jedoch, noch im Mai d. J. ist es dem Gymnasiallehrer Herrn Geisenheyner zu Kreuznach — laut brieflicher Mittheilung, welche ich hier in Kürze wiedergebe — nach vielen vorhergegangenen vergeblichen Bemühungen gelungen, einen starken buschigen Lavendelstrauch in der Nähe des früheren, jetzt zu Weinbergen umcultivirten Lavendelberges aufzufinden; es sei auch nicht unwahrscheinlich, bei fernerem Nachforschen noch mehr solcher Stöcke anzutreffen.

Herr Geisenheyner bemerkt ausdrücklich, dass der Lavendel hier eine als wildwachsende, indigene Pflanze angesehen werden könne, wie aus seinem Standorte hervorgehe. Der Strauch hat nach einer ohngefähren Schätzung 1 Meter in der Breite, und steht an einer Felswand im Hungerthal bei Laubenheim. Es ist also, wie Herr Geisenheyner schreibt, nicht die alte klassische Stelle, sondern eine neue, wenn auch der ersten alten nahe gelegene. Herr Geisenheyner wird über seine bisherigen und fortzusetzenden weitern Nachforschungen dieses Gegenstandes seiner Zeit in unserer Vereinsschrift genauen Bericht erstatten, und ist zu wünschen, dass seine Bemühungen von gutem Erfolg sein mögen, und der wiederaufgefundene altehrwürdige Lavendelstrauch unserem Gebiete erhalten bleibe, als der einzigen Wohnstätte in Deutschland. —

Dann ist eine südliche, eingewanderte Pflanze, *Veronica peregrina*, bisher an sehr wenigen Stellen im nördlichen und mittlern Deutschland angetroffen, ganz nahe unserm Gebiet auf einer der Rheininseln bei Geisenheim, und auch in der Nähe von Rüdesheim in letzter Zeit von Herrn Dr. Müller-Thurgau zu Geisenheim, aufgefunden. Es ist sehr zu empfehlen, der Weiterverbreitung dieser seltenen Waldpflanze Aufmerksamkeit zu schenken; sie mag wohl mit dem Rhein weiter nordwärts gelangen, und würden die vielen der Rheininundation ausgesetzten Stellen im Auge zu halten sein.

Noch erwähne ich, dass eine sehr interessante und seltene Pflanze aus der Familie der Liliaceen, *Ornithogalum chloranthum Sau-*

*ter*, welche dem Osten und Nordosten Deutschlands angehört, durch Herrn Apotheker Vigener zu Biebrich in der Nähe Biebrichs, wie bei Schierstein, etwas östlich unseres Gebietes, 1876 aufgefunden wurde. Sie mag wohl ein Gartenflüchtling sein, ist aber an den erwähnten Stellen verwildert.

Schliesslich ersuche ich alle, welche Sinn und Eifer für unsere edle und liebenswürdige Wissenschaft, für die Botanik, hegen, die ja einen nicht geringen Antheil des gesammten wissenschaftlichen Strebens in unserm Verein bildet, ich ersuche alle diese Herren, wenn sie glauben, etwas Neues oder Bemerkenswerthes, oder Beobachtungen mittheilen zu können, dies direct dem betreffenden Sections-Vorsteher zugehen zu lassen, damit solche Mittheilungen in geeigneter Weise von demselben unter Anführung des Gewährsmannes veröffentlicht werden können, und so dem Ganzen nutzbringend gemacht werden."

Herr Dr. von der Marck aus Hamm sprach über die Sool-Therme von Werries bei Hamm in geologischer, balneologischer und hygienischer Beziehung. Das von der Bohrgesellschaft „Schlägel und Eisen-Fortsetzung" in den Jahren 1873—1876 niedergebrachte Bohrloch hat eine Tiefe von 2100 preuss. Fuss erreicht und bei einer Tiefe von 1981 pr. Fuss eine fast 8 pCt. Soole von $26{,}_8{}^0$ R. Temperatur erbohrt, welche in einer Mächtigkeit von 30 Kubikfuss in der Minute ausfloss. Nach den Ergebnissen der chemischen Untersuchung, denen die wenigen in den Bohrproben eingeschlossenen organischen Reste nicht widersprechen, ist die Arbeit in der oberen Abtheilung der mittleren Kreide eingestellt. Die Soole gehört zu den salzreichsten nicht allein des Kreidebeckens von Münster, sondern auch der weiteren Umgebung. Obgleich noch keine erschöpfende Analyse der Sool-Therme vorliegt, muss doch ihr Reichthum an kohlensaurem Eisen- und Manganoxydul so wie an Bromverbindungen erwähnt werden. Die noch primitiven Badevorrichtungen gestatteten dennoch, dass im Jahre 1877 4570 und im Jahre 1878 3090 Bäder gegeben werden konnten. Schliesslich muss bemerkt werden, dass eine Versalzung des Lippeflusses durch das ablaufende Thermalsoolwasser nicht zu befürchten ist, wenngleich pro Jahr 800 000 Ctr. Kochsalz dem Flusse zugeführt werden. Der Gehalt des Lippewassers an Chlorverbindungen hat sich seit dem Einflusse der Soole nur von 14 Theilen auf 29—30 Theile in 100 000 Theilen des Flusswassers erhöht; eine Steigerung, welche die Befürchtung schädigenden Einflusses ausschliesst.

Herr Geh.-Bergrath Fabricius aus Bonn legte die zur Beschreibung des Bergreviers Weilburg bestimmte Uebersichtskarte von dem Vorkommen der nutzbaren Mineral-Lagerstätten innerhalb jenes Bezirkes vor und besprach in Kürze diese demnächst

zu veröffentlichende Arbeit des kgl. Bergmeisters Wenckenbach zu Weilburg.

Herr Wirkl. Geh. v. Dechen machte auf den so eben erschienenen ersten Band der „Allgemeinen und chemischen Geologie von J. Roth, Berlin 1879," aufmerksam, welcher die Bildung und Umbildung der Mineralien durch Quell-, Fluss- und Meerwasser und deren Absätze enthält. Seitdem die zweite Ausgabe des Lehrbuches der chemischen und physicalisehen Geologie von G. Bischof in den Jahren 1863 bis 1866 bekannt geworden, hat Chemie, Physik und Geologie so schnelle und ausserordentliche Fortschritte gemacht, dass die Behandlung desselben Gegenstandes und besonders durch einen so fähigen und mit der betreffenden Literatur vertrauten Gelehrten als ein höchst nützliches und zeitgemässes Unternehmen erscheint. Dasselbe wird eben so sehr den gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse in diesem Zweige der Naturwissenschaften allgemeiner kennen lehren, als Anregung zu neuen Fortschritten geben. Der vorliegende Band beschäftigt sich mit der chemischen Mineralogie, vorzugsweise der geognostisch wichtigen Mineralien, und fasst die Zusammensetzung, Veränderung und Bildung derselben ins Auge. Daran schliesst sich die Darlegung der Beschaffenheit der Lösungen, welche als Quell-, Thermal-, Fluss-, See- und Meerwasser auftreten, und der chemischen oder mechanischen Absätze dieser Lösungen. Es werden noch zwei weitere Bände dieses Werkes in Aussicht gestellt, von denen einer die Lehre von den Mineral-Aggregaten, die Lehre von den Gesteinen, die Petrographie umfassen und die Bildung, Zusammensetzung, Veränderung der Gesteine behandeln, während der andere, der Schlussband, die allgemeine Geologie bilden soll, welche Kenntniss der beiden ersten voraussetzt. Es kann hierbei nur der Wunsch ausgesprochen werden, dass diese beiden in Aussicht genommenen Bände dem ersten recht bald nachfolgen mögen, um in möglichst einheitlicher Darstellung das ganze Gebiet den Fachgenossen vorzuführen.

Es wurde ferner noch darauf aufmerksam gemacht, dass durch Herrn Apotheker Vielhaber das Herbarium des verstorbenen Prof. Koppe und das „Kräuterbuch" von Adam Lonicer aus d. J. 1577 zur Einsicht ausgelegt sei, ferner durch Herrn Stabsarzt Dr. Winter eine Sammlung Moose aus der Umgegend Soest's.

Nachdem hierauf gegen 2¼ Uhr der Schluss der Sitzung erfolgt war, versammelten sich die Mitglieder an der gemeinsamen Mittagstafel, die wegen der sehr starken Betheiligung (über 100 Personen) nicht programmmässig im Hôtel Overweg Statt fand, sondern in dem freundlichst zu diesem Zwecke überlassenen und sehr ansprechend decorirten „blauen Saale" des Rathhauses.

An das Festessen schloss sich — wie beabsichtigt — unter Führung des Herrn Rector Göpner ein Gang durch Soest, um die herrlichen Denkmale, die der Stadt aus der Zeit ihrer Blüthe geblieben, die Kirchen, kennen zu lernen. Zuerst wurde besichtigt die Petri-Kirche, die allmählich erweitert, mehrere Stylformen zeigt, vom Rundbogen im Schiff bis zu der Gothik in dem hochhalligen Chore, dann der Dom, ein mächtiger Bau, welcher der romanischen und Uebergangszeit angehört; von imposanter Wirkung ist der Thurm mit seiner eigenthümlichen Vorhalle, in welcher sich die frühere Rüstkammer der Stadt mit Tausenden von Pfeilen befindet; besondere Aufmerksamkeit erregten die sehr alten, jetzt wieder hergestellten Wand- und Glasgemälde.

Nahebei liegt die Nicolai-Capelle, ein zierliches Kirchlein von zwei Schiffen, ebenfalls mit sehr alten Wandmalereien, welches wahrscheinlich die Gilde der Kaufherren ihrem Schutzpatron geweiht hat.

Von dort wurden die Schritte zur Wiesen-Kirche (St. Maria in pratis) gelenkt. Sie ist ein Werk der Gothik, 1314 begonnen, aber nicht vollendet; Friedrich Wilhelm IV. hat die verwitterte Umfassungsmauer durch eine neue von Quader-Sandstein ersetzen und Kaiser Wilhelm die beiden Thürme aufführen lassen. Die neue Kirche mit ihren beiden durch Fialen verzierten und oben durchbrochenen Thurm-Pyramiden, mit ihrem hochhalligen, von vier schlanken Säulen getragenen Schiff und Chor, mit ihren hohen Fenstern und reich geschmückten Portalen ist ein majestätisches Bauwerk; der reiche Schatz an Sculpturen und Gemälden nahm die Aufmerksamkeit lange in Anspruch. — Nachdem dann noch unweit derselben die dicke Eiche, ein würdiges Seitenstück zu dem mehrhundertjährigen Weissdorn im Garten der Ressource, sowie das Osthoven-Thor in Augenschein genommen waren, versammelte ein von der Stadt veranstaltetes Concert die Theilnehmer in der Ressource bei einer freundlichst gespendeten Erdbeerbowle.

Mittwoch den 4. Juni wurden am Morgen die Stunden vor der Eröffnung der Versammlung dem Besuche einer Ausstellung auf dem Rathhause wieder unter Führung des Herrn Rectors Göpner gewidmet, wo aus dem Archive und der Stadtbibliothek namentlich die folgenden Sehenswürdigkeiten eine besondere Beachtung fanden: die Rechtsbücher der Stadt aus dem Mittelalter, das alte Soester Stadtrecht, „die Schrae", so wie die Zeichen peinlicher Gerichtsbarkeit, das Richtschwert, die Halseisen u. dgl., das Nequamsbuch von 1320 mit Miniaturen, welche die Strafen des Mittelalters bildlich vorführen; eine Sammlung Kupferstiche vom Soester Meister Aldegrever; ausserdem noch eine Reihe alter Druckwerke, welche auf den Entwicklungsgang der Naturwissenschaften Bezug hatten.

Die Sitzung wurde um 9$^3/_4$ Uhr vor etwa 40 Personen eröffnet, zu welchen sich im Laufe der Vorträge eine grössere Anzahl gesellte. Die Herren Rechnungsrevisoren, Dr. von der Marck und Apotheker Vielhaber, hatten die Rechnungsablage für richtig befunden, worauf dem Rendanten, Herrn Henry, Decharge ertheilt wurde.

Bezüglich der Herbstversammlung d. J. erklärte der Präsident, dass es sich nach der Erfahrung des letzten Jahres empfehle, einen Sonntag für dieselbe wieder zu wählen, und dass der 5. October dazu in Aussicht genommen sei.

Wirklicher Geheimer Rath von Dechen sprach sodann über das Vorkommen nordischer Geschiebe oder erratischer Blöcke in Rheinland und Westfalen. Dieser Bezirk bildet den südwestlichsten Theil der weit gegen Ost und Nord über das baltische Tiefland bis an die nördlichen Abhänge der deutschen Hügelreihen und Gebirge und weit in Russland hinein ausgedehnten Verbreitung solcher Geschiebe und Blöcke. Die Ansicht, dass dieselben von Nord, von den Skandinavischen Gebirgen her durch Eisberge, Treibeis und Eisschollen zu einer Zeit ihren heutigen Fundstätten zugeführt worden seien, wo diese in einer entsprechenden Tiefe unter dem Meeresspiegel eingetaucht waren, ist während einer längeren Zeit ziemlich allgemein festgehalten worden. Zwar hatte Bernhardi schon 1832 (Jahrb. von Leonh. u. Bronn) die Ansicht ausgesprochen, dass das Polareis einst bis zur südlichen Grenze der erratischen Blöcke in Norddeutschland gereicht habe, und Sefström hatte die Schrammen auf der Oberfläche des von Blocklehm bedeckten Muschelkalk zu Rüdersdorf bei Berlin 1836 aufgefunden. Da aber, wie G. Berendt, der genaue Kenner des norddeutschen Diluviums, der an diese Thatsachen erinnert, in einem trefflichen Aufsatze »Gletscher- oder Drifttheorie« in der Zeitschrift d. d. geol. Ges. zeigt, sich nicht alle Erscheinungen des norddeutschen Diluviums aus der Gletschertheorie erklären lassen, so war dadurch die Ansicht über den Transport durch schwimmendes Eis nicht ernsthaft erschüttert worden. Torell, mit den Eis- und Gletscherverhältnissen des Nordens gründlich bekannt, erkannte bei einem gemeinschaftlichen Besuche mit Berendt in Rüdersdorf die geschrammte Oberfläche des Muschelkalkes 1875 als Gletscherwirkung.

Seit dieser Zeit hat nun H. Credner in der Nähe von Leipzig Beobachtungen gemacht, welche das einstmalige Vorhandensein von Gletschern, die von Nord gegen Süd vorgedrungen sind, in diesen Gegenden ausser allem Zweifel setzen. Sie führen dazu, eine Vergletscherung des nördlichen Theiles unseres Vaterlandes anzunehmen, wie sie gegenwärtig in Grönland stattfindet.

So hat derselbe an den mit Geschiebelehm bedeckten Kuppen des kleinen Steinberges unfern Beucha, östlich von Leipzig an der

Eisenbahn nach Dresden und des Dewitzerberges, 1 km von Taucha, welche aus augitführendem Quarzporphyr bestehen, bei der Anlage von Steinbrüchen und der Wegschaffung des bedeckenden Lehms glatte Schliffflächen mit parallelen Furchen und Ritzen beobachtet. Die nördlichen Abhänge zeigen die ausnahmslos geglätteten Rundhöcker, welche auf der südlichen Seite plötzlich aufhören. Die oberen Flächen des Porphyrs sind mit parallelen Schrammen und Ritzen in der Richtung von NNW. gegen SSO. bedeckt. Die nordischen Geschiebe in dem bedeckenden Lehm dieser Hügel, theils Silurkalke, theils krystalline Gesteine, zeigen dreierlei Arten von Schrammen: grössere Blöcke sind an einer Stelle angeschliffen, oder sie besitzen zwei selbst drei obere Schliffflächen. Die kleineren Geschiebe von Ei- bis Faustgrösse sind abgerundet, geglättet, und mit kurzen freien Ritzen, kreuz und quer, bogenförmig und gekrümmt versehen. Diese letzteren scheinen als Bestandtheile der Grundmoränen durch stete Bewegung innerhalb des schlammigen Moränen-Materials ihre unregelmässige Ritzung erhalten zu haben.

Die Heimath aller Geschiebe des Geschiebelehms liegt nördlich von ihren jetzigen Fundstätten, dagegen führt der Diluvialkies in gewissen Strichen und bis nördlich von Leipzig südliche Gerölle und daraus stammen dann offenbar die einzelnen Geschiebe von Granulit (aus dem Sächsischen Mittelgebirge) im Geschiebelehm, welche der Gletscher erfasst und rückwärts gegen Süden fortgeschoben hat.

An zwei Stellen hat nun Credner auch einheimische Gesteine gefunden, die zusammen mit den nordischen von N. gegen S. transportirt worden sind; sie sind gleichfalls gefurcht, geschliffen und geritzt. So finden sich bei Mischwitz, 5 km von Döbeln, im Geschiebelehm Geschiebe von einheimischer Grauwacker und Grauwackenschiefer, Phyllit und Andalusitschiefer, der 23 km gegen N. bei Strehla ansteht. Bei Klein-Zschocher, 5 km von Leipzig, und zwischen diesem Orte und Plagwitz ist der silurische Sandstein mit Geschiebelehm bedeckt, welcher nordische und solche dieses selben Sandsteins enthält, welche mit ebnen und glatten Schliffflächen versehen sind und auch sich kreuzende Schrammen und Ritzen zeigen. Auf der Südseite der Sandsteinhügel von Klein- und Gross-Zschocher finden sich im Geschiebelehm neben grossen nordischen Blöcken geschliffene und geritzte Sandsteingeschiebe. Die einheimischen geschliffenen und geritzten Geschiebe von Silursandstein haben diese Zeichen nur hier in derselben Gegend erhalten können; die Gletscher haben also in gleicher Weise wie in Skandinavien auch auf deutschem Boden gewirkt.

Gegen diese Beobachtungen werden keine Einwendungen erhoben werden können und es ist daher anzuerkennen, dass in der

Eiszeit Gletscher von Skandinavien aus bis über Leipzig hinaus gegen Süden vorgedrungen sind.

Bisher sind in Rheinland-Westphalen keine Gletscherspuren, weder an anstehenden Gesteinen noch an nordischen oder einheimischen Geschieben aufgefunden worden. Nur wissen wir aus den Mittheilungen von von der Mark (Verhandl. unseres Ver. 15. Jahrg. 1858), dass gleichzeitig mit den skandinavischen Geschieben auch einheimische Geschiebe in der Richtung von N. oder NW. gegen S. fortgeführt und abgelagert worden sind.

Auf der linken Seite des Rheins finden sich die skandinavischen Geschiebe von Norden her nicht weiter als Tönisberg nördlich von Crefeld. Der westliche Theil der Niederlande, ganz Belgien ist frei davon; während Groningen ein alt berühmter Fundort von skandinavischen Obersilurkalk-Geschieben ist, deren Versteinerungen Ferd. Römer einer eingehenden Untersuchung unterzogen hat. Auf der rechten Seite des Rheins finden sich die nordischen Geschiebe bis in die Gegend von Kettwig, Kupferdreh als südlichste Punkte. Auf einem Exemplar der bekannten geologischen Uebersichtskarte von Rheinland-Westfalen (1866) war die südliche Grenze der skandinavischen Blöcke durch eine starke rothe Linie bezeichnet worden und wurde vorgelegt. Zwischen Bochum und Witten (Wullen), Dortmund und Hörde, bei Unna und Werl, südlich von Soest finden sich dieselben einzeln und zerstreut, in der Nähe der letzten Stadt aber doch so reichlich, um an vielen Strassen-Ecken als Prellsteine und Abweiser zu dienen. Sie folgen dem nördlichen Abhange der Haar und nehmen dabei in östlicher Richtung, zwischen Tudorf und Atteln immer mehr zu. Von Lichtenau an folgen sie dem westlichen Abhange des Teutoburger Waldes über Paderborn hinaus in nördlicher Richtung bis zur Dörenschlucht südlich von Lage. Vom Rhein aus, von Kettwig und Kupferdreh bis nach Tudorf und Atteln, nimmt die Höhenlage der Geschiebe immer mehr zu und steigt von 80 bis 325 m über dem Meeresspiegel. Von hier aus gegen Norden bleibt sich dieselbe ziemlich gleich, denn an der Strasse von Haustenbeck nach Horn ist dieselbe zu 315 m bestimmt. Sie nimmt von hier aus in nordwestlicher Richtung ab. An der Dörenschlucht, am Abhange der Grotenburg, welche das Hermannsdenkmal trägt, erreichten die nordischen Geschiebe nicht über 260 m Meereshöhe. Die Abnahme dieser Höhe in nordwestlicher Richtung macht weitere Fortschritte, denn bei Brackwede und Bielefeld übersteigt sie kaum 200 m. Diese Verhältnisse sind von äusserster Wichtigkeit unter der Annahme, dass die nordischen Geschiebe auf schwimmendem Eise von ihrer Heimath an die jetzigen Fundstätten geführt worden sind. Damals war der Raum, in dem sie sich finden, mit Moor bedeckt, gegenwärtig ist derselbe über dessen als unveränderlich anzunehmenden Spiegel um 80 bis 325 m erhaben. Diess ist das Minimum der He-

bung, denn an einer flachen Küste werden die Eisberge besonders, schon beträchtlich unter dem Meeresspiegel, gestrandet sein und ihre Steinlasten abgelagert haben. Bemerkenswerth ist auch die verschiedene Grösse der Hebung; im Westen am Rhein beträgt sie 245 m weniger als am südöstlichen Scheitel des Busens von Münster und bei Bielefeld 125 m. Die Bewegung war mithin eine drehende, deren Achse gegen Westen zu suchen ist. Die Zeit, in welcher dieselbe stattgefunden hat, darf im Allgemeinen als jünger oder neuer, als die Eiszeit bezeichnet werden, das ist die Zeit des Diluviums oder des Pleistocäns und nicht sehr weit entfernt von den ersten Spuren des Menschengeschlechts auf der Erde.

Von der Dörenschlucht aus zieht die Grenze der nordischen Geschiebe vom nordöstlichen Abhange des Teutoburger Waldes gegen das Werrethal bis in die Gegend von Horn in der Richtung gegen SO. Auf der rechten Seite des Werrethales umgiebt sie Detmold in einem grossen Bogen, in dem sie in nördlicher Richtung bis gegen die Abhänge des Begathales zieht und sich dann gegen Barntrup nach Osten wendet. Von hier aus richtet sie sich wieder gegen Osten und erreicht die Weser in der Nähe von Hehlen und Bodenwerder, indem sie nur im Emmerthale bei Lügde, südlich von Pyrmont, sich busenförmig gegen Süden zurückzieht.

In der Nähe dieser Grenze finden sich die grössten Anhäufungen von nordischen Blöcken in den oberen Theilen der Thäler der Werre und Bega. So ist auf dem Johannisfelde, in der Mitte zwischen Lage und Ottenhausen, auf der rechten Seite der Werre der Johannisstein, einer der grössten Blöcke von grobkörnigem Granit, sehr ausgezeichnet, 2 m hoch, 3 m breit und 4 bis 5 m lang. Daneben liegen zwei kleinere Blöcke desselben Gesteins und in der Nähe sollen noch drei Blöcke aus dem Boden hervorragen. Am nördlichen Abhange des Rothebergs, nördlich von Detmold, sind die nordischen Geschiebe sehr häufig. Im Thale bei Bentrup, welches sich gegen die Bega öffnet, finden sich viele Granitblöcke, darunter einer von 3 bis 3.6 m Länge. Auf der linken Seite der Werre und bis gegen den nordöstlichen Abhang des Teutoburger Waldes sind dieselben häufig bei Pottenhausen, Krentrup, Schakenhausen, Bechterdissen, Frordissen. Die Gegend von Vlotho ist reich daran. O. Brandt hat dieselben mit vielem Fleiss gesammelt und unsere Vereins-Sammlung bewahrt die zahlreichen Musterstücke.

Das ganze mit mannigfachen Hügelreihen durchzogene Land zwischen dem Teutoburger Walde und dem Weser- oder Wiehengebirge, welches durch die Else nach der Werre und Weser und durch die Haase nach der Ems entwässert wird, ist mit nordischen Geschieben überstreut, theils nur einzeln, theils dichter, ebenso wie der ganze Busen von Münster und das Tiefland auf der nördlichen Seite des Wiehengebirges. Nur wenige Stellen in den beiden Hügel-

ketten, die Iburger Berge (höchster Punkt Dörnberg 344 m) mit dem Teutoburger Walde eng zusammenhängend und der Theil des Wiehengebirges zwischen der Strasse von Lübbecke nach Herford und südlich von Pr. Oldendorf (Wurzelbrink 315 m und Rödinghäuserberg 336 m) scheinen ganz frei von nordischen Geschieben zu sein. Diess ergiebt sich aus den Untersuchungen, die Fr. Hoffmann bereits 1824 und 1825 mit grösster Ausdauer durchgeführt hat und die auch vielen der vorhergehenden speziellen Angaben zu Grunde liegen.

Unter den nordischen Geschieben sind in dem ganzen Bereiche von Rheinland-Westfalen die Granite bei weitem die häufigsten; ihnen gehören auch die grössten Blöcke an, was mit der ursprünglichen Zerklüftung des anstehenden Gesteins zusammenhängt. Denselben folgt Gneiss, Syenit und Felsitporphyr, die letzteren erreichen nirgends die Grösse der ersteren, als nothwendige Folge ihrer ursprünglichen Zerklüftung. Stellenweise kommen die Felsitporphyre recht häufig vor. Diorite und Aphanite, welche von der Marck aus der Umgegend von Hamm anführt, ebenso die Dioritporphyre, während Fr. Hoffmann diese und ähnliche Gesteine als Grünstein bezeichnet, enthalten auch zahlreiche Abänderungen von Diabas. Seltner sind Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer und Amphibolite.

Von nordischen sedimentären, versteinerungsführenden Gesteinen ist nur der Obersilurkalk — sogenannte Beyrichienkalk — anzuführen, den von der Marck in der Umgegend seines Wohnortes aufgefunden hat. Wenn es bis jetzt nicht möglich war, eine grössere Verbreitung dieser sowohl bei Groningen, als im ganzen östlichen Deutschland so ungemein zahlreichen Kalkgeschiebe nachzuweisen, so muss es doch als sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden, dass sie überhaupt überall da fehlen sollten, wo die mehr ins Auge fallenden und viel grösseren Granitblöcke vorhanden sind.

Es hat bisher nur an der Sorgfalt der Untersuchung gefehlt. Dagegen ist wohl anzunehmen, dass sich nirgends in diesem Bezirke eine solche Anhäufung dieser Kalkgeschiebe findet, welche zu einer technischen Verwendung derselben auffordern könnte, wie das in Preussen und Schlesien der Fall ist. Solche Anhäufungen würden längst bekannt sein.

Ein steter nie fehlender Begleiter dieser nordischen Geschiebe ist der schwarze, schwarzbraune Feuerstein der weissen Schreibkreide, welcher theils in den eigenthümlichen knolligen Gestalten, theils als abgerolltes Geschiebe auftritt. Diese Feuersteine kommen in Westfalen anstehend nicht vor. Es scheint bei einer Vergleichung mit dem ostwärts gelegenen skandinavischen Diluvium, in welchem sie ebenso häufig sind, ganz unzweifelhaft, dass dieselben aus den Kreideablagerungen der Dänischen Inseln und der Küsten des baltischen Meeres, Mecklenburg und Pommerns stammen, welche

auf dem Wege angetroffen und mitgenommen wurden, den die skandinavischen Blöcke und Schuttmassen genommen haben. In welcher Weise die weisse Kreide sich gegenwärtig auf Moen und Rügen durch die Wirkungen der vormaligen Gletscher zerstört und zerbrochen zeigt, hat Johnstrup (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. 26 1874) sehr anschaulich dargestellt. Seit langer Zeit war schon bei Podjuch (Stettin) eine solche grosse, im Diluvial-Sand eingebettete Kreidescholle bekannt, viele ähnliche in Mecklenburg und in der Uckermark. Bei solchen Zerstörungen wird die unendliche Menge der über das Land zerstreuten Feuersteine leicht erklärlich.

Die einheimischen Gesteine, welche sich in den mit dem nordischen gemengten Geschieben erkennen lassen, haben in vielen Fällen ein ebenso grosses Interesse als diese, indem sie Auskunft über den Weg, den sie genommen oder über die Richtung ihrer Fortführung geben können.

So hat von der Marck in der Nähe von Hamm häufig die Gesteine der Wealdenbildungen mit ihren charakteristischen Versteinerungen aufgefunden, welche in dem nördlich gelegenen Teutoburger Walde und in den nordwestlich in der Gegend von Ochtrup auftretenden Hügeln vorkommen und also im Allgemeinen denselben Weg genommen haben wie die skandinavischen Blöcke.

Die quarzigen und kiesligen Gesteine aus dem mittleren Jura des Wiehengebirges haben reichlich Geschiebe auf die südliche Seite dieses Höhenzuges geliefert, die sich bis gegen den Teutoburger Wald verbreitet. Aber auf der nördlichen Seite desselben bis gegen die Stemmerberge bei Lemförde hin fehlen sie ganz, während stellenweise wie auf der Oberfläche des Sundern bei Arenkamp kleinere bis faustgrosse Geschiebe von Granit ungemein häufig sind.

Nur eine ganz genaue Untersuchung der Geröllablagerungen in dem ganzen Bereiche unserer Provinz wird die Frage zur Entscheidung bringen, ob dieselben ausschliesslich auf schwimmendem Eise, oder theilweise durch Gletscher an ihre heutigen Fundpunkte geführt worden sind.

Hierzu erneuerte und allgemeine Anregung zu geben ist der Zweck dieses Vortrages.

Herr Prof. Schaaffhausen sprach über die Eintheilung der Menschenracen, die, zuerst von Buffon und Linné versucht, fortwährend eine wichtige Aufgabe der anthropologischen Forschung geblieben ist. Den fünf Racen Buffon's, der selbst schon Lappen und Tataren vereinigt hatte, gab Blumenbach nur andere Namen. Cuvier liess die americanische, Rudolphi die malayische Race fallen, und so blieben als bestimmt unterschiedene Typen nur drei, die äthiopische, die mongolische und die kaukasische, übrig. Geht man aber, wie es bei Feststellung des Begriffs der Race nothwen-

dig ist, auf die ursprüngliche Verschiedenheit derselben zurück, so muss auch die kaukasische aufgegeben werden, die keine ursprüngliche ist und in der vorgeschichtlichen Zeit keine Spuren hinterlassen hat, also aus einer andern entstanden sein muss. Die Wandelbarkeit organischer Formen durch Klima und Cultur wird auch für das Menschengeschlecht durch unsere Beobachtungen bestätigt. Eine ungemeine Zähigkeit gewisser typischer Merkmale, die sich durch Fortpflanzung erhalten, steht damit nicht im Widerspruch. Betrachten wir alle auf der Erde lebenden Völker, so dürfen wir die Typen nicht nur nebeneinander, sondern wir müssen sie auch übereinander stellen, denn wir erkennen höhere und niedere Formen der menschlichen Entwicklung. In der Untersuchung und in dem Verständniss der einzelnen Racenmerkmale sind grosse Fortschritte gemacht worden durch umfassende kraniometrische Arbeiten, durch die Aufstellung von Farbentabellen zur Bestimmung der Farbe von Haut, Haar und Iris. Für die verschiedenen Formen des Kiefergerüstes und der Nase können wir eine Entwicklung nachweisen. Auch das menschliche Ohr, die Hand, der Fuss haben ihre Geschichte und die verschiedenen Völker stehen gleichsam nur auf den verschiedenen Stufen der zu höherer Bildung aufsteigenden Bahn. Der neueste Schriftsteller über Menschenracen, Topinard, theilt dieselben nach dem Querschnitt des Haares ein. Nach Browne, Pruner-Bey und Latteux ist derselbe beim Neger elliptisch, beim Mongolen rund, die anderen Völker zeigen eine dazwischen liegende mittlere, ovale Form. Es ist von grösster Bedeutung, dass, wie es nur zwei ursprüngliche Racentypen gibt, auch das Haar bei denselben zwei extreme Formen zeigt. Auch die Cultur hat, wie es scheint, zwei ursprüngliche Sitze, in denen sie entstanden ist, Africa und Asien. Für Europa weisen sowohl die alten Schädelformen wie die Culturpflanzen und Hausthiere auf eine Einwanderung aus beiden Ländern hin, und merkwürdiger Weise sind auch nur diese Länder die Heimath der noch lebenden Anthropoiden. Der Redner legte zur Erläuterung seines Vortrags Racenbilder vor, darunter die nach C. v. Baer's Angaben gefertigten, nun auch in farbiger Darstellung herausgegebenen Bilder der Racen der Erde und der Bewohner des russischen Reiches.

Herr Dr. von der Marck theilte hierauf nachstehenden Inhalt eines Briefes des Herrn Dr. Karl List aus Hagen über den Dolomit von Letmathe mit. „Die Aufmerksamkeit, welche der Dolomit durch seine Verwendung bei der neuesten Methode der Entphosphorung des Eisens in industriellen Kreisen auf sich gezogen hat, ist Veranlassung geworden, dass Ablagerungen wahren Dolomites in den Kalksteinen von Lemathe aufgefunden sind. Vier von mir untersuchte Proben haben einen Gehalt von Magnesiumcarbonat

ergeben von bez. 39,24 pCt., 34,65 pCt., 31,69 pCt. und 28,41 pCt. In der ersten Probe ist neben 50,04 pCt. Calciumcarbonat und geringen Mengen Eisen nur noch krystallisirter Quarz vorhanden; sie enthält also das reine Doppelcarbonat $MgCO_3 + CaCO_3$ (oder $MgO,CO_2 + CaO,CO_2$), worin etwas Magnesium durch Eisen ersetzt ist. — Sämmtliche Proben erhalten ein erhöhtes Interesse dadurch, dass sie deutliche Spuren von Zink enthalten und also einen Zusammenhang mit dem benachbarten Zinkerzvorkommen von Iserlohn vermuthen lassen. Das Studium der geognostischen Verhältnisse habe ich mir zur Aufgabe der nächsten Tage gemacht. —

Die Untersuchung einer getemperten Hochofenschlacke, welche ich vor längerer Zeit aus Mägdesprung am Harz mitgebracht, hat mir ergeben, dass, während der äussere vollkommen glasige Theil sich in Salzsäure auflöste und gallertartige Kieselsäure lieferte, der innere, faserig krystallinische bei der Zersetzung ein sandiges Pulver ausschied, welches ich anfangs für Kieselsäure hielt, das sich aber als ein saures Silicat — vielleicht Diopsid? — herausstellte. In zwei verschiedenen Proben betrug das Ungelöste 43 und 44 pCt. Dasselbe Verhalten gegen Salzsäure habe ich bei andern Schlacken gefunden, deren Mittheilung ich der Güte des Herrn Geh. Rath Wedding verdanke, und welche ebenfalls aus einem langsam erstarrten, krystallinischen und einem schnell abgekühlten amorphen Theil bestehen. Das Zusammenvorkommen eines sauren und stark basischen Silicates unter Umständen, wo eine Metamorphose nicht stattgefunden haben kann, scheint mir in geologischer Beziehung interessant genug, um eine vorläufige Mittheilung meiner Beobachtung zu rechtfertigen, während ich mir vorbehalte, sie in verschiedenen Richtungen weiter zu verfolgen.

Diese Beobachtung steht im Zusammenhang mit der Wahrnehmung, dass eine grosse Anzahl von kalkreichen Doppelsilicaten beim Glühen eine Veränderung erleidet, die bisher noch nicht bemerkt zu sein scheint. Sie zeigt sich am deutlichsten am Kalkgranat, Wernerit und einigen Zeolithen. Man braucht von dem gepulverten Mineral — das sicherheitshalber durch Salzsäure von Kalkspath gereinigt ist — geringe Mengen im Oehr des Platindraths einige Minuten lang in einer Spiritus- oder Gasflamme zu glühen und dann auf rothem Lakmuspapier mit einem Tropfen Wasser zu befeuchten, um sogleich einen stark blauen Fleck zu erhalten, während das ungeglühte Pulver (nach Kenngott's Beobachtung) nur nach langer Zeit eine schwache alkalische Reaction liefert. — Da das Verhalten eine bei Mineralbestimmungen brauchbare Reaction liefern könnte, werde ich eine möglichst grosse Anzahl von Mineralien in dieser Richtung untersuchen und das Resultat sobald als möglich mittheilen.

Einige Mineralien, welche von Salzsäure unter Ausscheidung

von gallertartiger Kieselsäure zersetzt werden, scheinen nach dem Glühen sich wie die getemperte Hochofenschlacke zu verhalten." —

Herr Wirkl. Geh. Rath v. Dechen berichtete über eine Mittheilung, die ihm von Herrn Apotheker C. Cremer in Balve über die im letzten Winter vorgenommenen Ausgrabungen in der grossen Balver Höhle zugegangen war. Diese Arbeiten sind in dem gegen Nordost gelegenen, theilweise schon früher ausgeräumten Arme ausgeführt worden. Die Schichten, die angetroffen wurden, sind mit denjenigen (Nr. 4 bis einschl. Nr. 7) in dem Südwest-Höhlenarme (die in den Vereins-Verhandlungen 28. Jahrgang, 1871, Corr., S. 102, aufgeführt worden sind) zu vergleichen. Sie enthalten eine grosse Masse feiner Knochensplitter, eine ziemliche Anzahl von Backenzähnen des *Elephas primigenius*, unter denen jedoch nur wenige gut erhalten sind. Herr Cremer gibt folgendes Verzeichniss der Thiere, deren Reste sich bisher in dieser Höhle gefunden haben: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Ursus spelaeus*, *Hyaena spelaea*, *Felis tigris spelaea*, *Equus caballus fossilis*, *Bos priscus*, *Cervus euryceros*, *Cervus elaphus*, *Cervus tarandus priscus*, *Castor fiber*, *Sus scrofa*, *Canis lupus*, *Canis vulpes*, *Felis catus*, *Mustela*, *Lepus*, *Sciurus* und *Mus*.

Hiermit wurde die General-Versammlung gegen $11^{3}/_{4}$ Uhr geschlossen, nachdem der Präsident den Anwesenden seinen Dank für die bewiesene Theilnahme ausgesprochen hatte.

Die Mitglieder rüsteten sich hierauf zur Fahrt nach dem Soolbad Königsborn bei Unna, zu dessen Besuch sie durch den Director und Bergassessor Herrn Tilmann eingeladen worden waren und wozu die Königliche Direction der Bergisch-Märkischen Eisenbahn bereitwilligst Salonwagen zur Disposition gestellt hatte. In Königsborn selbst fand in der grossen Halle des Curgartens um $2^{1}/_{2}$ Uhr ein Festdiner statt, welches sich trotz der leider wenig günstigen Witterung dennoch einer zahlreichen Theilnahme zu erfreuen hatte und von der Curdirection in höchst ansprechender Weise arrangirt war.

Hieran schlossen sich ein Gartenconcert und die Besichtigung der schönen Curanlagen, des neuen Badehauses für Sool- und Mutterlaugenbäder, die Sooldampfbäder, Inhalationen und dergl. Einzelne scheuten den weiten Weg nicht zum Tiefbauschachte Königsborn und zur Besichtigung der Saline. Hierüber war der Abend herangekommen, und die Mitglieder eilten auf den verschiedenen Eisenbahnen, voll der angenehmsten Erinnerungen an Soest und Königsborn der Heimath zu.

---

# Bericht über die Herbst-Versammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen.

Die Herbst-Versammlung fand am 5. Oct. unter grosser Betheiligung in Bonn Statt. Am zahlreichsten waren allerdings die rheinischen Mitglieder vertreten; aber auch aus Westfalen, der Mark und Schlesien hatten sich viele, treubewährte Vereinsgenossen eingefunden, so dass der Herr Präsident, Excellenz von Dechen, die Sitzung um $11^1/_4$ Uhr vor mehr als 60 Personen (welche Zahl später bis etwa 80 stieg) eröffnen konnte. Nachdem derselbe sich erfreut über den zahlreichen Besuch geäussert, legte er nachstehende Werke vor:

Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande von Dr. C. W. Gümbel, Oberbergamtsdirector und Professor. Gotha Perthes 1879. Bei der Wichtigkeit dieses die dritte Abtheilung der geognostischen Beschreibung des Königreichs Bayern bildenden Werkes ist eine ausführlichere Besprechung desselben an einer anderen Stelle gegeben worden (s. dieses Correspondenzblatt S. 39).

Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines par G. Dewalqne. Echelle 1/500 000. Gestochen von Eigenbrodt, Molenbeck-Brüssel, chromolithographirt bei L. Wuhrer in Paris. Dieselbe ist begleitet von einer Notice explicative, Liège, Imprimerie von H. Vaillant-Carmanne, 1879. 8. p. 17. Als Text zu dieser Karte kann der Prodrome d'une description géologique de la Belgique par G. Dewalque, Bruxelles, Liège, Bonn und Paris 1868 dienen. Es dürfte hierbei an die Bemerkungen erinnert werden, welche in unserer Versammlung am 2. October 1876 (Corresp.-Bl. S. 135) bei der Vorlage des 2. Abdrucks der geologischen Karte von Belgien von A. Dumont vorgetragen wurden. Die jetzt vorliegende Karte vou G. Dewalque weist wesentliche Verbesserungen nach und gewährt bei sehr guter Ausführung eine klare Uebersicht. Der Maassstab ist beträchtlich grösser als der der Karte von Dumont, welcher das Verhältniss 1 : 800 000 hat. Das dargestellte Gebiet ist dagegen kleiner und reicht gegen NW. und S. nur unbedeutend weiter als die Grenzen von Belgien. Auf der Ostseite ist dagegen ein Streifen von etwa 70 km hinzugefügt, welcher grösstentheils unsere Provinz und das Grossherzogthum Luxemburg bedeckt. Da die Gebirgsformationen hier unmittelbar von Belgien aus in die Rheinprovinz fortsetzen, so gewährt dies um so mehr eine leichte Vergleichung, als die Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der

Provinz Westfalen (Jahrg. 23. 1866 unserer Verh.) denselben Maassstab von 1 : 500 000 besitzt.

Ausser den 6 für die Eruptiv-Gesteine bestimmten Farben stellt die Karte die Abtheilungen der sedimentären Schichten mit 44 Farben, theils einfachen, theils schraffirten dar. Die grösseren Abtheilungen bezeichnet Dewalque als terrains und deren Glieder als système. Das Ardennais vou Dumont wird als Cambrien bezeichnet, obgleich ein Grund für diese Zusammenfassung nicht angeführt wird, und in die drei Unterabtheilungen: Devillien, Revinien und Salmien gebracht. Diese Eintheilung ist specifisch belgisch uud verstattet keine anderweitige Vergleichung. Das Silur in Condroz und in Brabant, welches bei Dumont fehlt, ist nach der jetzt allgemein in Belgien angenommenen Auffassung dargestellt. Das Devon ist nach seiner jetzt allgemeinen Dreitheilung aber mit anderen Namen aufgeführt: das Unter-Devon als Rheinisches System, das Mittel-Devon als Eifel-System, das Ober-Devon als Système Famennien (de la Famenne). Das Unter-Devon ist in 4 Abtheilungen unterschieden, eine Grundfarbe und drei farbige Schraffirungen, von unten nach oben: 1. Conglomerat von Tepin, Sandstein und Schiefer von Gedinne; 2. Sandsteine von Bastogne und vom Taunus und Schiefer von Houffalize und vom Hundsrück; 2. Sandsteine und Schiefer von Vireux und von der Ahr; 4. Conglomerat von Burnot, rother Schiefer von Vicht.

Das Mittel-Devon ist in 2 Abtheilungen gebracht, welche mithin unserem Lenne-(Calceola)Schiefer und Eifel-(Stringocephalen)-kalk entsprechen; sie werden bezeichnet: 1. als Schiefer und Kalksteine von Couvin und Bure; 2. als Kalksteine von Givent. Das Ober-Devon ist in 3 Abtheilungen untergebracht und die Grundfarbe ist da angewendet, wo die Abtheilungen der geringen Verbreitung wegen nicht unterschieden werden könnten. Diese Abtheilungen werden von unten nach oben bezeichnet als: 1. Schiefer und Kalksteine von Frasnes, worin die Kalklager noch durch eine besondere Schraffirung ausgezeichnet sind; 2. Schiefer der Famenne; 3. Psammit des Condroz. Im Carbon wird nur unterschieden: Kohlenkalk und das Système houiller ohne und mit Kohle. Die mittlere Abtheilung umfasst daher den Culm und Flötzleeren. Ueber die für die Karte wenig bedeutungsvollen Formationen des Perm, der Trias und des Jura mag hinweggegangen werden. Die Kreide ist dagegen in 6, resp. in 5 Abtheilungen gebracht und der von Dumont irrig angewendete Namen des „Sand von Aachen" für den Hilssandstein unter dem Gault beibehalten worden, während die Kreide bei Aachen keine tiefere Schicht als Unter-Senon mit *Belemnitella quadrata* aufzuweisen hat. Der damit gleichgestellte Thon von Hautrange gehört dagegen in diese Stelle. Ueber dem Gault folgen aufwärts: Tourtia, Meule und Gaize (nach der gewöhnlich angenommenen Be-

zeichnung Cenoman); weiter Système nervien-craie marneuse (Turon); dann für die Provinz Limburg S. hervien und S. senoinien, während das erstere für das Hainaut und das Pariser Becken ausfällt, weil die Trennung nicht durchgeführt werden konnte. Das oberste Glied der Kreideformation bildet das S. maeestrichtien und nicht wie bei Dumont das S. héersien, welches richtig dem folgenden Eocän zugetheilt worden ist. Diese älteste Abtheilung des Tertiärgebirges, des Eocän, ist in nicht weniger als 4 Systeme und deren 3 tiefere in 7 Etagen getheilt, welche jedoch nicht alle durch besondere Farben unterschieden sind. Die 4 Systeme werden bezeichnet als: S. landenien mit 3 Etagen als heersien, Sables de Bracheux, Lignites du Soissonnais, die beiden oberen aber in der Farbe nicht unterschieden; S. londonien oder Sables de luise und eine Farbe, umfassend die E. ypresien und E. panisélien; S. parisien oder Calcaire grossier umfassend E. bruxellien und E. lackenien auch in den Farben unterschieden im Brüsseler Becken, während beide im Pariser Becken zusammengefasst sind; S. bartonien oder Gres de Beauchamps ohne weitere Abtheilung. Bei der merkwürdigen Verbreitung des Eocäns auf der N. Seite der paläozoischen Formationen, welches in der Kreide von Aachen und Lüttich auch seine Grenze in der Verbreitung gegen O. findet, wäre wohl eine grössere Uebereinstimmung in den Farben der Abtheilungen zu wünschen gewesen, um die Verbreitung des Eocän als ein Ganzes mehr hervortreten zu lassen.

Das folgende Oligocän ist in drei Systeme getheilt: S. tongrien, S. rupelien und S. bolderien, eine Auffassung, die wenigstens nicht allgemein getheilt wird und für die östlichen Gegenden nicht passt; daraus ergeben sich auch Identificirungen, die nicht richtig sind.

Die weitere Abtheilung des S. tongrien und S. bolderien ist in den Farben nicht ausgedrückt, während das mittlere S. rupelien als Sables de Looz-Grès de Fontainebleau, untere Abtheilung, und Argile de Boom-Depot lacustre supérieur, obere Abtheilung, durch Farben unterschieden sind. Das S. tongrien umfasst: Sables de Lethen-Gypse de Montmartre et calcaire de S. Ouen, unten, Argile de Nénis-Calcaire de la Brie et marne verte oben; das S. bolderien: Sables sans fossiles du Bolderberg, unten und Lignites du Rhin inférieur, oben.

Das folgende Pliocän zerfällt in die beiden Systeme S. distien und S. scaldisien, welche beide durch verschiedene Farben unterschieden sind.

Als Terrains modernes finden sich Diluvium und Alluvium zusammengefasst und ohne Colorirung, in vielen Flussthälern angegeben, dagegen in den Gegenden, wo die unterliegenden Formationen bekannt oder mit Wahrscheinlichkeit vermuthet werden, als abgehoben gedacht, wie dies auf der Karte von Dumont unter ausdrücklicher Angabe ausgeführt ist, dass die unter dem Limon Hes-

bayen (Löss) und Sable Campinien (Diluvial-Sand) anstehenden Formationen zur Darstellung gebracht seien.

Auffallend erscheint es, dass der Misstand der Karte von Dumont, welche das S. Bolderien zwischen Maas und Schelde nur bis zur Belgisch-Niederländischen Grenze angiebt — während sonst auf der ganzen Karte die Landesgrenzen keinen Unterschied in der Behandlung der Colorirung begründen — auch auf der vorliegenden Karte wiederholt ist.

Jeder, der sich mit der Geologie unserer Provinz beschäftigt, wird gewiss dem Professor Dewalque für die Herausgabe dieser sehr gut ausgeführten Karte als eines wesentlichen Hülfsmittels in seinen eigenen Studien besten Dank wissen. Hoffentlich wird dieselbe dazu beitragen, dass die Frage über die natürlichen Abtheilungen des Unter-Devon in Uebereinstimmung der stratigraphischen und der paläontologischen Beziehungen auch bei uns festgestellt werden.

Hierauf theilte Herr Oberförster M. Melsheimer über das Auffinden von *Pelobates fuscus* Linz a. Rh. gegenüber in einem Wassertümpel des Sinziger Feldes folgendes mit.

Die von mir bei Linz a. Rh. und dessen Umgegend beobachteten Amphibien und Reptilien habe ich in den Herbstversammlungen unseres Vereins 1876 (Verhandlungen Seite 87—90) und 1877 (Verhandlungen Seite 99) besprochen. Bis dahin hatte ich von den 11 in Deutschland vorkommenden Anuren-Species 10 in vollkommener Entwickelung in der Umgegend von Linz aufgefunden. Nur der zwischen den Fröschen und Kröten stehende *Pelobates fuscus Laur.*, dessen Larven ich in Wassertümpeln der untern Ahr wiederholt gefunden hatte, war es, welchen ich im ausgebildeten Zustande bis dahin nicht auffinden konnte. Am 15. April dieses Jahres ist es mir zuerst gelungen, zwei männliche Individuen des *Pelobates fuscus* in einem Wassertümpel des Sinziger Feldes mittels eines Netzes zu fangen und am folgenden Tage fing an derselben Stelle der mich begleitende Studiosus der Philologie Herr Flöck aus Coblenz abermals ein Männchen, welches gegen die beiden vom vorigen Tage durch viel hellere Färbung sich auszeichnete. Von diesen 3 Individuen habe ich 2 in Gläsern mit Petroleum und das eine nebst 2 aus Larven erzogenen einjährigen Weibchen lebend mitgebracht und in einem Glase hier zur Ansicht ausgestellt. Da die Larven des *Pelobates* von weichen Wasserpflanzen, besonders niedern Algen leben, so machen dieselben die Metamorphose in Aquarien ziemlich sicher, wenn zuweilen auch erst nach der Ueberwinterung durch. Die jungen Thiere lassen sich von da an leicht durch Stücke lebender Regenwürmer aufziehen. Ich hatte eins von den im Tümpel des Sinziger Feldes gefangenen Thieren lebend gelassen und mit den

beiden aus Larven erzogenen in einen mit Gartenerde bis zur Hälfte gefüllten Holzkasten gethan, in welchem ich sie mit den zerschnittenen Regenwürmern fütterte und bis jetzt am Leben erhielt. Bei dieser Gelegenheit habe ich die Erfahrung gemacht, dass die Thiere, nachdem sie sich vor Tagesanbruch sehr rasch, etwa während 1—2 Minuten, bis zum gänzlichen Verschwundensein unter Benutzung der sehr scharfen Hornschwielen ihrer Fersen in die Erde versenkt, nicht immer die folgende Nacht wieder zum Vorschein kamen, sondern, nachdem sie eine volle Mahlzeit erhalten und zu sich genommen hatten, oftmals mehrere Nächte nacheinander in der Erde verborgen blieben.

Nach Dr. Schreibers *Herpetologia Europaea*, zu welcher derselbe wohl die gesammte einschlägige Literatur, nämlich nach seiner Angabe die Schriften von 170 Autoren benutzte, wäre die Verbreitung dieser Art besonders deshalb noch nicht mit Gewissheit festgestellt worden, weil sie von manchen Autoren mit dem in Färbung und Zeichnung ähnlichen *Bufo variabilis* vermengt oder verwechselt zu sein scheine; jedoch dürfte sich dieselbe vorzugsweise auf Deutschland und Frankreich beschränken. Zur Vergleichung habe ich ein Paar von *Bufo variabilis*, sowie ein solches von *Bufo calamita*, welch letztere Kröte mit dem *Pelobates fuscus* in der Färbung zuweilen auch einige Aehnlichkeit hat, in Gläsern mitgebracht. Wer sich diese 3 Arten nebeneinander genau ansieht, dürfte nicht wohl mehr in den Fall kommen, die eine Art mit der andern zu verwechseln. *Pelobates* besitzt alleine die dem vorgewachsenen Theile eines Fingernagels ähnliche scharf schneidige und hornige Scheibe an den Fersen, sowie Schwimmhäute an den Hinterfüssen, welche bis zu den Spitzen der Zehen reichen und hat einen stark gewölbten Kopf gegenüber den beiden andern Kröten, von denen der Kopf der *variabilis* besonders breit und flach erscheint. *Bufo calamita* ist schon allein durch die vom Kopf bis zu dem After über den Rücken verlaufende, stets, wenn auch in seltenen Fällen nur stückweise, vorhandene vertiefte, hellgelbe Linie gekennzeichnet. Schreiber sagt in seinem bereits erwähnten Werke Seite 91 und 92, dass unter den im Frühjahre erscheinenden Batrachiern *Pelobates fuscus* einer der ersten sei und dass bei dieser Art die Paarung selten länger als einen Tag daure, meistens aber in einer Nacht vollendet würde; ferner Seite 89, dass die *Pelobates* als Landthiere nur zur Paarungszeit im Wasser angetroffen würden, welches sie nach dem Brunstgeschäfte sogleich wieder verliessen. Hiermit scheint der Fang vom 15. und 16. April nicht ganz überein zu stimmen, denn um diese Zeit hatte *Rana temporaria* ihren Laich schon längst abgesetzt und *Rana esculenta* wie *Hyla arborea* waren vorher schon anzutreffen, obgleich, wie mir schien, die Paarung des *Pelobates fuscus* noch nicht begonnen hatte, denn trotz sorgfältiger Untersuchung des Tümpels

konnte ich weder ein weibliches Individuum davon, noch von einem solchen abgesetzten Laich auffinden und die 3 gefangenen Männchen zeigten noch keine Spur von der zur Brunstzeit vorhandenen, porösen Drüse des Oberarms.

Brehm sagt im 5. Bande seines berühmten Werkes, Illustrirtes Thierleben vom Jahre 1869 Seite 393 über *P. fuscus*, oder die Knoblauchkröte: „Wie die Unke lebt sie viel im Wasser, verlässt dasselbe namentlich im Frühjahre nicht, kommt aber im Sommer doch auf trockenes Land heraus und treibt sich dann vorzugsweise auf sandigen Feldern umher" und wenn dann Brehm weiter sagt: „In ihren Bewegungen übertrifft sie die eigentlichen Kröten bei weitem und ähnelt hierin den Fröschen mehr als diese", so ist diese Angabe jedenfalls richtiger, als diejenige Schreibers in seiner Herpetologia Europaea, wo er Seite 89 Zeile 8 von unten von den *Pelobaten* sagt: „Im Allgemeinen nähern sich die Arten dieser Gattung in ihrer Lebensweise mehr den Kröten als den Fröschen, obwohl sie womöglich noch plumper und träger sind als jene." *Pelobates fuscus* dürfte nach meiner Beurtheilung in der Rheingegend nicht häufig und nur da zu finden sein, wo in einem sandigen, vor Ueberflutungen zur Winterzeit geschützten Boden sich im Frühjahre und Sommer Wassertümpeln befinden, in denen er sein Laichgeschäft vollführen kann. Unser Verein besitzt ein Individuum des *Pelobates fuscus*, welches der beigefügten Notiz nach bei Godesberg gefangen worden ist.

Herr Prof. Schaaffhausen legt das dem Vereine von Herrn Emil vom Rath geschenkte Werk des Dr. Gross: *Deux stations lacustres de Mörigen et d'Auvernier* vor, und berichtet sodann über die Auffindung einer alten Erdwohnung in der Nähe von Heddesdorf bei Neuwied. Dieselbe ist in den Lehm eingeschnitten und war ganz mit Bimssteinsand gefüllt. Lehrer Kratz hat in der Bendorfer Zeitung die erste Mittheilung darüber gemacht und dieselbe als eine altgermanische Wohnstätte deuten zu dürfen geglaubt. Der Redner sah dieselbe am 15. Sept., als sie kaum zur Hälfte ausgeräumt war. Doch waren zwei Thierzeichnungen blosgelegt, beide Darstellungen eines Pferdes, die in die Lehmwand eingeritzt sind. Man muss annehmen, dass diese leicht zerstörbaren Zeichnungen bald, nachdem sie gemacht waren, verschüttet wurden, weil sie, den Einflüssen des Wetters preisgegeben, sich kaum einige Wochen würden erhalten haben. Das eine der Bilder trägt den unzweideutigen Beweis seines Alters an sich, indem das zwischen der Lehmwand und dem Bimsstein hinabsinkende Wasser die Zeichnungen vieler Stellen mit einer Kalkhinterschicht bedeckt hat. Bis zum 4. October war unter Leitung des Herrn Dr. Kratz in Neuwied die völlständige Ausräumung der etwa 8 m im Durchmesser grossen und 6 m hohen Grube bewerk-

stelligt und es kam nun ein recht auffallender Bau zu Tage. Man sah einen grösseren Raum mit senkrechten Wänden, in dem ein regelmässiger Schneckenweg zu einer kleinen Lehmbank hinabführte, vor welcher der Boden $^1/_2$' hoch mit reinem Bimsstein bedeckt war, auf dieser Bimssteinschicht lagen sieben Schieferplatten wie ein Pflaster. An den Wänden dieses Raumes konnte man die Schaufel und den Spitzhaken erkennen, womit er hergestellt war. Vor einer Stelle des obersten Schneckenganges führte ein zweiter Weg nach der andern Seite abwärts in den kleineren Raum, auf dessen glatten Wänden sich die Zeichnungen, ein kleines Ornament, vielerlei Striche und mehrere kleine Nischen fanden. An einer Stelle war die Wand von anhängender Kohle geschwärzt und wie vom Feuer roth gefärbt. Bis in die untersten Schichten der ausfüllenden Bimssteinmasse kamen kleine Kohlenreste vor, in den oberen Schichten sehr mürbe Pferdeknochen, einige kleine Scherben, die, eine neuere ausgenommen, römisch oder fränkisch sein können, gegen die Mitte hin fand sich ein stark gerosteter Eisenring. Bei dem unversehrten Zustand der Wände dieser Grube fragt man sich, ob vielleicht jener vulkanische Ausbruch, der das Neuwieder Becken mit Bimsstein bedeckt hat, die Grube plötzlich verschüttet habe. Dagegen spricht der Umstand, dass über der Grube die zu beiden Seiten derselben fest anstehende Bimssteinschicht sich nicht mehr in natürlicher Lage fand, das durchgehende Beitzband war zerbrochen oder fehlte und der Bimssteinsand ist mit erdigen Theilen gemischt. Grosse Löcher am obern Rande der Lehmwand deuten auf eine Balkenlage, womit der Raum gedeckt war. Das Fehlen jeglichen Steingeräthes, die gute Zeichnung des einen Bildes, welches ein Maulthier darstellt, die künstliche Form der Schnecke, das kleine Ornament und die Nischen veranlassen den Redner, diese Wohnstätte in die römische Zeit zu setzen.

Herr Prof. Schlüter besprach ein paläontologisch interessantes Quarzgeschiebe aus einer Kiesgrube von Nieder-Brechen. In verschiedener Richtung geführte Dünnschliffe lieferten den Beweis, dass eine fossile Koralle, *Heliolites porosa,* welche nur aus dem Mitteldevon bekannt ist, vorliege. — Dann demonstrirte Redner an Längs- und Querschnitten den Bau von *Distoma Decheni,* einer neuen devonischen, durch Herrn Winter bei Gerolstein aufgefundenen Foraminifere. — Zuletzt legte derselbe sechs Tafeln mit Abbildungen fossiler Krebse vor, deren eingehende Besprechung das nächste Heft der geologischen Zeitschrift bringen wird.

Herr Prof. von Hanstein besprach die Blattformen der Wassergewächse und ihre Ausbildungsweise in Rücksicht der Wasserbewirthschaftung, wobei die verschiedenen

Verhältnisse z. T. unter Vorlage zahlreicher lebender Pflanzen, insbesondere der Gattungen *Azolla*, *Trianea*, *Hydrocharis*, *Villarsia*, *Nymphaea*, *Victoria*, *Pistia*, *Pontederia*, *Vallisneria* u. a. eingehend erörtert wurden.

Hierauf besprach Herr Ober-Bergamts-Markscheider Schneider unter Vorlegung der betreffenden Blätter die Uebersichtskarte der nutzbaren Minerallagerstätten im Bergrevier Dillenburg, Oberbergamtsbezirk Bonn. In ähnlicher Weise, wie dies bereits im vorigen Jahre für das Bergrevier Wetzlar geschehen ist, erfolgte neuerdings die Herstellung von Uebersichtskarten von den nutzbaren Minerallagerstätten der Bergreviere Weilburg und Dillenburg. Die Karte für das Revier Weilburg befindet sich gegenwärtig in Berlin, um auf lithographischem Wege vervielfältigt und demnächst dem Buchhandel übergeben zu werden, diejenige für das Revier Dillenburg liegt im Original hier vor. — Sie hat den Zweck, eine übersichtliche Darstellung der ausserordentlich mannigfaltigen Mineralschätze zu liefern, welche seit vielen Jahrhunderten Gegenstand des Bergbaues im Dillenburger Revier bilden und soll der in der Bearbeitung befindlichen Revierbeschreibung beigegeben werden. Als topographische Grundlage sind die Schwarzdruckexemplare der Sectionen Laasphe, Siegen, Coblenz und Wetzlar der von Dechen'schen geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen benutzt worden.

Die im Bereiche der Karte liegenden und auf Grund der neuesten Aufschlüsse ergänzten geognostischen Verhältnisse, sowie die verschiedenen Arten der zur Darstellung gelangten nutzbaren Minerallagerstätten im Detail zu beleuchten, ist Sache der erwähnten Revierbeschreibung; ich kann mich hier darauf beschränken, diese Verhältnisse, soweit sie zum Verständniss die vorliegenden Karte nöthig sind, in grossen Zügen anzudeuten.

Den nördlichsten Theil des Reviers in einer Breite von 7 bis 10 Kilometer und abgegrenzt durch den unteren Lauf der Dietzhölz, nimmt die ältere Rheinische Grauwacke (Spiriferensandstein) ein. In ihrem Bereiche treten die meist gangförmigen Lagerstätten der Blei-, Silber- und Kupfererze auf. Nun folgt in einem verhältnissmässig schmalen, aber regelmässig aus Südwest nach Nordost durchstreichenden Streifen das nächstjüngere Glied des Unter-Devons, der Orthoceras-Schiefer, in technischer Richtung wichtig geworden durch den schon über ein Jahrhundert bekannten Dachschieferbergbau bei Wissenbach und den in den letzten Jahren eröffneten Betrieb ausserhalb der Grenze des Reviers bei Nieder- und Ober-Dresselndorf. Hieran reiht sich die sowohl in geologischer wie in bergmännischer Beziehung interessanteste, durchschnittlich 10 Kilometer breite Zone, zusammengesetzt aus den Gesteinen der Grün-

steingruppe und oberdevonischen Schichten, welche in buntem und häufigem Wechsel mit schmalen Parthien des Mittel-Devons und des unteren Steinkohlengebirges auftreten. In dieser Zone sind zunächst die bedeutenden Rotheisenerzlager enthalten, welche dem nassauischen Dillgebiete seinen wohlverdienten Ruf begründet haben. Dieselben lassen sich in sieben Hauptlagerzüge zusammenfassen, welche im Osten und Westen von Dillenburg den Faltungen der paläozoischen Schichten und den krystallinischen Gesteinen der Grünsteingruppe eingelagert und von denen die beiden Lagerzüge der Eisernenhand wohl am weitesten bekannt geworden sind. Diese Hauptlagerzüge werden von einer Anzahl nahezu in derselben Richtung streichender Nebenzüge begleitet, welche in Gemeinschaft mit den vielen übrigen in regelloser Folge auftretenden Einzellagern die so dicht zusammengedrängte Lagerstättengruppe der Karte bilden.

Das Mittel-Devon, welches in den angrenzenden Bergrevieren Wetzlar und Weilburg eine hervorragende Stelle einnimmt, ist im Dillenburger Bezirk durch den Stringocephalenkalk in grösserer Masse nur bei Medenbach und Erdbach repräsentirt und wird daselbst durch die flachen muldenförmigen Lagerstätten von manganhaltigem Eisenerz und den sich hieran anschliessenden Phosphorit überlagert. Ob die Manganerze von Hörbach, welche nach vorläufigen Ermittelungen an eine Culm-Parthie gebunden erscheinen, zu dem wahrscheinlich in grösserer Teufe durchsetzenden Stringocephalenkalk in Beziehung stehen, ist noch unerwiesen.

Im Südosten wird der bisher besprochene Theil des Reviers abgeschlossen durch Glieder des unteren und mittleren Steinkohlengebirges, nämlich durch die Culmschiefer von Sinn und Ballersbach, — bekannt geworden durch den schon seit vielen Jahren auf denselben betriebenen Dachschieferbergbau — und den Flötzleeren Sandstein, welcher, wie die Karte ersichtlich macht, nicht eine einzige Lagerstätte von bergmännischer Bedeutung enthält.

Das wechselvolle Bild, welches wir bis jetzt flüchtig überschauten, wird nun dadurch noch wesentlich belebt, dass beinahe senkrecht zu der bisher markirten Streichungsrichtung der Gebirgsfalten und Lagerstätten ein ganzes System von Kupfererzgängen die Schichten durchzieht. Diese Gangbildungen beginnen schon im Spiriferensandstein (z. B. in den Bergwerken Wilhelmszeche, Ludwigszuversicht etc.), sind im Orthoceras-Schiefer nachgewiesen (Amorland und Odin) und durchsetzen nun in einer grossen Zahl parallel streichender Ganggruppen das Gebiet der oben erwähnten mittel- und oberdevonischen Schichten und der mit ihnen wechsellagernden krystallinischen Gesteine. Die auf diesen Gängen durch früher stattgefundenen Betrieb bekannt gewordenen Gruben sind: Stangenwaage, Gnade Gottes, Haus Nassau, Bergmannsglück, Fortu-

natus, Nicolaus, Neuer Muth & Gemeinezeche. Hülfe Gottes, Alte und Neue Constanz etc.

Als ein sehr interessantes Ergebniss der vorliegenden Kartirung ist es zu betrachten, dass die Kupfererzgänge weder unregelmässig zerstreut, noch — wie man ebenfalls früher annahm — an Züge gebunden erscheinen, welche dem allgemeinen Streichen der Gebirgsglieder parallel laufen. Sie durchseszen vielmehr, wie schon erwähnt, jene Schichten nahezu rechtwinkelig und dürfte es unschwer sein, in der Richtung ihres Streichens nunmehr bestimmte Gangzüge zu bilden. Bemerkt wird hier noch, dass das in der Neuzeit besser aufgeschlossene, dem Rotheisenerzlager der Grube Stangenwaage parallel auftretende lagerartige Kupfererzvorkommen offenbar eine secundäre Bildung ist.

Aus der Kartirung geht aber weiter hervor, dass da, wo die Kupfererzgänge mit den Eisensteinlagerstätten in Berührung treten, die ersteren wie Klüfte abschneidend und verwerfend wirken; dass ferner in dem Gebiet, wo die Culmbildung breiter entwickelt und durch Thonschiefer mit eingelagerten Dachschieferflötzen repräsentirt ist, die Kupfererzgänge nicht mehr durchsetzen. Hieraus erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass die Kupfererzgänge jünger als die oberdevonischen Schichten und die Rotheisenerzlagerstätten sind, ihre Bildung jedoch früher als die Ablagerung der unteren Steinkohlenformation erfolgte.

Ein den Kupfererzgängen ähnliches Verhalten zeigen die in demselben Bezirk auftretenden Barytspathgänge. Sie bilden der Hauptsache nach drei Gangzüge, von welchen der erste westlich von Dillenburg und Niederscheld, der zweite östlich von Oberscheld, der dritte bei Wallenfels und Hartenrod (letzterer Ort im Revier Wetzlar gelegen) aufsetzt. Der grösste Theil dieser Gänge scheint mit den Kupfererzgängen gleichalterig zu sein.

Wenden wir uns nun zu dem übrigen Theil der kartirten Vorkommen, so ist es hauptsächlich die Miocen-Bildung der Tertiärformation, deren grosse Verbreitung durch die Vorkommen deutlich markirt ist. Sie beginnt westlich von Langenaubach und nördlich von Beilstein und zieht sich von da, den grössten Theil des Reviers Dillenburg überdeckend, in Westen, Südwesten und Süden noch zum Theil in die Nachbarreviere Burbach, Daaden, Wied, Diez und Weilburg über. Die kartirten nutzbaren Fossilien dieses Bezirks sind Braunkohle, Thon, Walkererde und Eisenerze. Beim Anblick der Karte fällt sofort der Umstand auf, dass die bedeutenderen Braunkohlenflötze in zwei Hauptgruppen auftreten, die eine Gruppe östlich, die andere westlich der höchsten Rücken des Westerwaldes abgelagert. Es sind viele Versuche durch Schürfen gemacht worden, im Bereiche der dazwischen liegenden Lücke bauwürdige Braunkohlenflötze nachzuweisen, allein bis jetzt ohne Erfolg.

Für den Geologen wie für den Bergmann von hohem Interesse war von jeher die Beziehung der Höhenlage, in welcher der unter den Braunkohlenflötzen auftretende sog. Sohlbasalt zu diesen Flötzen steht. Die 25000theilige Lagerstättenkarte hat nun die überraschende Thatsache geliefert, dass alle bedeutenderen Braunkohlenflötze des hohen Westerwaldes, resp. der im Liegenden derselben auftretende Sohlbasalt im Horizont von 1500 Fuss rhein. oder rund 470 m über dem Meere liegen, dass also die nördlich des Breitengrades von Rennerod aufgeschlossenen Braunkohlenflötze nebst dem Sohlbasalt ein ganz bestimmtes Niveau repräsentiren. Es gilt dies nicht allein von den Flötzen der beiden obengenannten bei Marienberg einerseits und Breitscheid und Gusternhain anderseits gelegenen Hauptgruppen, sondern lässt sich in Osten ausdehnen auf das Vorkommen des Bergwerks Bierhain bei Greifenstein im Bergrevier Wetzlar und in Westen bis auf das Flötz der Bergwerke Leopoldine und Eichwies bei Alpenrod, also auf eine Strecke von 30 Kilometer.

Die Thonlager schliessen sich, wie die Karte zeigt, am östlichen Rand des Tertiärgebietes dicht an die Braunkohlenvorkommen an, während im westlichen Reviertheil dieselben weiter von den Braunkohlen getrennt erscheinen und die Ablagerungen bis in's Rheinthal hineinreichen. Die wichtigeren Thonvorkommen von Baumbach, Ransbach, Mogendorf und Niederahr bilden im Zusammenhange mit denjenigen des angrenzenden Bergreviers Diez eine von Westen über Norden nach Osten sich hinziehende mantelförmige Umlagerung der aus Spiriferensandstein bestehenden Montabaurer Höhe.

Indem ich an dem vorliegenden Beispiel auf die Bedeutung und den wissenschaftlichen Werth der Uebersichtskarten von den nutzbaren Minerallagerstätten hingewiesen habe, bemerke ich noch, dass in der Folge von jedem Bergrevier des Oberbergamtsbezirks Bonn ähnliche Uebersichtskarten angefertigt werden sollen.

Herr Dr. J. Lehmann legte Stücke von Granulit (Weissstein) aus dem Granulitgebirge des Kgr. Sachsen mit den mannigfachsten Schichtenbiegungen vor und besprach den Vorgang der mechanischen Umformung fester Gesteine. Die bruchlosen Biegungen, welche namentlich an gewissen dünngeschichteten Granulitvarietäten sich besonders schön ausgebildet finden, beweisen, dass feste, selbst völlig krystallinische Gesteine bei saecularen Bewegungen der Erdrinde und unter allseitigem gewaltigem Gebirgsdruck sich wie plastische Massen verhalten können. Die mit der bruchlosen Faltung Hand in Hand gehenden gleichalterigen Knickungen, Zerreissungen und Zertrümmerungen der Schichten infolge lokaler schnellerer Bewegung beweisen, dass die Granulite dabei jederzeit ebenso starr und fest gewesen sind, als sie uns jetzt erscheinen. Es giebt

demnach keine absolut starren Gesteine. Ihre Plasticität erklärt sich durch eine in geringem Grade allen ihren Gemengtheilen eigene Elasticität, durch eine Verschiebung der Gemengtheile aneinander ohne Aufhebung der Adhäsion, durch Herausbildung von Gleit- und Rutschflächen, welche bald eine mehr oder minder weitmaschige Flaserung, bald eine dünne Schieferung der Gesteine erzeugen, sowie durch eine langsame stoffliche Umwandlung einzelner oder aller Gemengtheile. So ist mehrfach aus der Umwandlung von Granat Glimmer hervorgegangen und hat mechanische Einwirkung ersichtlich den Anstoss dazu gegeben; aber nicht nur aus der Verwandlung des Granats, sondern überhaupt ist neben ausgeschiedenem Quarz Glimmer als Neubildung häufig. So entstehen glimmerführende, gneissartige Gesteine aus glimmerfreien und es zeigt sich, dass im Granulitgebirge Sachsens das ursprüngliche Substrat für derartige Umwandlungen — entgegen der Theorie von der allgemeinen Metamorphose der altkrystallinischen Gesteine — feldspathreiche völlig krystallinische Gesteine waren.

Herr G. Becker legte vor und besprach zunächst verschiedene kritische und seltene Pflanzen von neuen Standorten in der Rheinprovinz. Dann sprach Vortragender über die *Orchidee Malaxis paludosa Sw.*, legte davon Pflanzen in den verschiedenen Entwicklungsstufen vor, von wenigen Millimetern Grösse bis zur normalen. Eine ganze Collection solcher von embryonaler bis zur normalen Grösse hatte sich, nicht wie naturgemäss im Sumpfmoos, sondern im weichen, feuchten Sandboden am Rande von Gräben entwickelt, doch in der Nähe von normalen im Moose vegetirenden Pflanzen. Durch Vereinigung verschiedener Umstände liegt die Vermuthung nahe, dass die Pflänzchen aus den an den Blattspitzen sich in der Regel bildenden Knöspchen entstanden sind.

Herr Dr. Angelbis besprach die vulkanischen Gesteine des Westerwaldes. Von den drei grossen Gruppen der basaltischen Gesteine sind in diesem Gebiete zwei vertreten: Plagioklas- und Nephelin-Basalte. Das Vorkommen der dritten Abtheilung, der Leucit-Basalte, ist noch zweifelhaft. Die Mittheilung Rosenbusch's, dass das Gestein von Langenscheid hierhin zu rechnen, beruht nach Angelbis auf einer Verwechselung, indem fragliches Gestein Plagioklas-Basalt sei. Echte Phonolithe treten nur an zwei Punkten auf, indem die Angaben von Möhl über weitere Vorkommen dieser Gesteine in Nassau sich durch Verwechselung des Apatits mit Nosean erklären.

Unter den trachytischen Gesteinen überwiegen die Andesite bei Weitem die Sanidin-Trachyte. Der Vortragende unterscheide Amphibol- und Augit-Andesite, die freilich an manchen Stellen in

einander übergehen. Es wurde betont, dass sich die als Augit-Andesite bezeichneten Gesteine des Westerwaldes durch ihre Mikrostruktur wesentlich von den bislang als solche beschriebenen unterscheiden.

Die verschiedenen trachytischen Gesteine lassen in Bezug auf ihre Verbreitung durchaus keine Regelmässigkeit erkennen.

Herr G. Schwarze aus Remagen machte bezugnehmend auf seine vorjährige Mittheilung über die fossilen Thierreste am Unkelstein, welcher zufolge er aus den aufgefundenen Geweihen *Cervus tarandus L.* (Rennthier), *Cervus elaphus L.* (Edelhirsch) und *Cervus alces L.* erkannt hatte, die weitere Mittheilung, dass es feststehe, dass die am Unkelstein gefundenen Hirschreste von mindestens fünf verschiedenen Hirscharten stammen; ausser den oben genannten kommen nämlich noch nach gütiger Mittheilung von Prof. Fraas in Stuttgart hinzu: *Cervus euryceros Cuv. (Megaceros hibernicus Owen)* und *C. fossilis H. v. Meyer.*

Herr Bergmeister Ribbentrop sprach über nachstehendes Vorkommen von Basaltgängen auf der Grube Gottessegen bei Schutzbach.

Der Bergbau auf den am Nordabhange des Westerwaldes im Devonschiefer und zwar in den sogenannten Coblenzschichten aufsetzenden Erzgängen, namentlich auf den Eisenerzgängen, ist schon an vielen Stellen unter Tage auf Basaltgänge gestossen, welche die Gesteinsschichten in verschiedenen Richtungen durchsetzen. Bei einem Erzgange erscheinen diese Basaltgänge gewöhnlich nur an einem seiner Saalbänder, mit jenem sich schleppend, bis sie wieder in das Nebengestein, aus dem sie heraustraten, verschwinden. Selten dringen sie in den Erzgang ein oder durchsetzen denselben ganz, in dem jenseitigen Saalbande sich mit letzterem dann wieder schleppend, bis sie in das Nebengestein fortsetzen, ohne hierbei Verwerfungen zu bilden. Auf der Eisensteingrube Gottessegen bei Schutzbach im Revier Daaden finden sich solche Basaltgänge besonders häufig und zwar (wie eine vorgelegte grundrissliche Darstellung der Grubenbaue zeigte) in allen angeführten Lagen. Der aus Braun- und Rotheisenstein bestehende, von Norden nach Süden streichende und westlich einfallende Gang der Grube, der übrigens durch Klüfte sehr zerstückelt ist, wird dort in drei unter einander liegenden Stollensohlen abgebaut. Denselben durchsetzen die in dem Grundriss mit AB, CDEFG, HI, KL und MN bezeichneten Basaltgänge, von welchen der Letztere in ganz besonders innige Berührung mit dem Gang geräth. In der Strecke, worin derselbe angehauen wurde, erscheint er am rechten Stosse von einer Mächtigkeit von ca. 0,5 m, an beiden Seiten umgeben durch je ein 0,3 m mächtiges Erzgangtrumm, welches ebenfalls noch von Basaltmasse durchsetzt wird, die wieder

dünne Eisenerzschnürchen einschliesst. Nach einigen Metern Länge keilt sich das Erztrumm an der linken Seite aus, der Basaltgang wird noch etwas mächtiger und verliert sich in den linken Stoss der Strecke, wogegen das rechtsliegende Erztrumm mächtiger wird. Wie gewöhnlich bei den Basaltgängen ist auch auf Grube Gottessegen der Basalt in Thonwacke, die oft ganz in plastischen Thon übergeht, umgewandelt; diese Zersetzung nimmt von den Saalbändern nach dessen Inneren hin zu und an letzterer Stelle zeigt sich der Basalt zuweilen noch ganz unverändert in der chemischen Zusammensetzung, Struktur und Festigkeit und ganz so, wie er sich in den die Grube in einer Entfernung von 1—2 Kilometern umgebenden Basaltbergen findet. Die basaltische Thonwacke zeigt eine dunkel- bis hellgraue Färbung und nur in dem zuletzt gedachten Gange MN ist sie, wohl hauptsächlich durch die vollständige Zersetzung des Magneteisensteins und des Augits, hellgelb bis weiss; sie hat daselbst auch am meisten die Consistenz verloren und ist weich und bröcklich, die weisse Masse zum Theil ganz plastisch geworden. Dabei sind in ihr zahlreiche Poren enthalten. Das Eisenerz, soweit es aus Braun- und Rotheisenstein besteht, zeigt keine Veränderung an der Contaktstelle mit dem Basalt, der an vielen Stellen an jenem dicht ansitzt, an anderen von ihm durch einen dünnen Lettenstreifen ebenso wie vom Nebengestein getrennt wird. Nester von Spatheisenstein, welche hin und wieder von dem Basalte durchsetzt wurden, fanden sich aber an der Contaktstelle dunkelgefärbt und magnetisch. Zu Tage schienen die Basaltgänge auf Grube Gottessegen nicht zu gehen, da sie sich in deren Tagefelde nicht finden.

Herr Prof. Andrä legte sehr schön erhaltene Bruchstücke eines Steinkohlenfarn von Stradonitz in Böhmen vor, die er im Handel unter der Bezeichnung *Odontopteris Reichiana* Gutb. erhalten hatte. Es ist dies offenbar dieselbe Pflanze, welche Richard André (im Neuen Jahrbuch 1864) bereits in einem kleinen Fragmente abgebildet und für eine *Odontopteris* ohne Artbezeichnung ausgegeben hat, und die später von Feistmantel mit obiger Art aus Sachsen als identisch angesehen wurde. Die Untersuchung des Vortragenden ergab indess, dass Form und Nervatur der Fiederchen ganz gegen die angezogene Gattung sprechen, überhaupt von einer Vereinigung mit *O. Reichiana* Gutb. nicht die Rede sein kann. Im Gesammthabitus gleichen die Wedelstücke sehr wohl manchen Aspidien und stellen eine bisher noch nicht unterschiedene Art dar, welcher die Benennung *Aspidites Stradonitzensis* beigelegt wurde. Im Anschluss hieran gedachte Andrä noch einer Controverse mit seinem befreundeten Fachgenossen D. Stur in Wien über einige Sphenopteris-Arten der Steinkohlenflora, insbesondere *Sphen. Schlo-*

*theimii* Brong. und *Sphen. obtusiloba* Andr., die nach Stur's Einsicht des Originalexemplars von ersterer in Strassburg identisch sein sollen, indem die Zeichnung davon bei Brongniart total verfehlt wäre. Da letzteres bei den vorzüglichen Leistungen Brongniart's wenig glaublich erscheint, ist A. der Meinung, dass das angebliche Strassburger Original, selbst wenn obige Benennung darunter steht, dennoch nicht zu der Abbildung irgend welche Beziehung hat.

Prof. vom Rath legte eine Sammlung von Mineralien und Gesteinen aus der Umgebung von Bodenmais (691 m hoch) in Niederbaiern vor und entwarf ein Bild der dortigen Mineralvorkommnisse. — Seit Eröffnung der Bahn von Pilsen über Eisenstein nach Deggendorf ist die Umgebung des grossen Arber (3/4 Ml. WSW vom Grenzbahnhof Eisenstein, 1 3/4 Ml. NW vom Markt Zwisel) und mit ihr ein durch mannigfache Minerallagerstätten vor andern Theilen des Königreichs ausgezeichnetes Gebiet leicht zugänglich geworden. Der grosse Arber (1458 m) bildet, obgleich nicht dem mittleren, hier durch das Künische Gebirge dargestellten Rücken, sondern einem südwestl. Parallelrücken angehörig, den Culminationspunkt des ganzen böhmisch-bairischen Waldes. Der Berg, welcher gegen N und W in sanften Wölbungen sich senkt, stürzt gegen S und O steil in gebrochenen felsigen Gehängen ab. Gegen SO, 1/4 Ml. fern vom Gipfel ruht, umschlossen von Fels- und Waldgehängen, der grosse Arbersee (929 m h.), dessen dunkle Wasserfläche einen Nebenfluss zum grossen Regen entsendet. In gleicher Entfernung gegen NW liegt in einer Wald- und Wiesenmulde der kleine Arbersee (920 m), dem ein Quellbach des weissen Regen entströmt. Entsprechend dem Steilabfall, gewährt der Arber, von O gesehen, den prachtvollsten Anblick; er erhebt sich über dem Grenzbahnhof (723 m h.) 735 m hoch als eine gewaltige pyramidale Kuppe, deren Gipfel durch unregelmässige groteske Felsmassen ein eigenthümliches Gepräge erhält. Es sind mächtige Gneisspartien, riffartig über der domförmigen Wölbung emporragend, entweder in Folge von Abwitterung oder durch Einsturz der zwischenliegenden Massen isolirt. Dieselbe, durch aufragende Felsmassen rauhe, gleichsam gebrochene Gipfelgestalt zeigt der Berg auch von S. aus der Thalebene von Bodenmais; er bildet dort den Abschluss der waldigen Thalschlucht des Riesbachs. Das Gestein des Arbers ist die typische Abänderung des Gümbel'schen Körnelgneiss, „ein körnigstreifiges Gestein mit abwechselnden Schichtenlagen von fein- und grobkörnigem Gemenge; seltener sind die Feldspaththeile gross und in länglich-runden Knollen ausgeschieden“ (Gümbel, Geognost. Beschreib. des Königr. Bayern; II. Ostbayr. Grenzgebirge, S. 231). Als wesentliche Gemengtheile hebt der gen., um die geol. Kenntniss Baierns hochverdiente For-

scher hervor: Feldspath, Quarz, braunen und — seltener — weissen Glimmer; als accessorische Gemengtheile: Granat, Hornblende, Turmalin, Eisenkies, Titaneisen. Der Kieselsäuregehalt der Körnelgneisse schwankt nach den Analysen von Reber zwischen 58,8 und 75 pCt. Titansäure scheint immer vorhanden zu sein. Zwei von Wittstein analysirte Varietäten von Schwendreuth unfern Wolfstein und von Hofkirchen ergaben eine derjenigen des rothen Gneiss von Scheerer entsprechende Mischung. Der Körnelgneiss, ein Glied der hercynischen oder jüngeren Gneissbildung des böhm.-bair. Waldes, dehnt sich gegen SO bis über den Rachel (1454 m, 3¼ Ml. SO vom grossen Arber), gegen NW bis über die Keitersberge bei Kötzting (3 Ml. NW vom Arber) am weissen Regen aus. Das Streichen der Gneissstraten ist SO—NW, entsprechend dem allgemeinen Gebirgsstreichen; das Fallen durchaus vorherrschend gegen NO. Dem Zug des Körnelgneiss folgt gegen NO der Schuppengneiss Gümbel's, hier nur einen schmalen, vom Glimmerschiefer des Ossa (1303 m im Künischen Gebirge) überlagerten Zug bildend. Gegen SW erscheint, den Körnelgneiss unterlagernd, der Cordieritgneiss, welchem die Kieslager von Bodenmais angehören. — Zu diesen Erzen gesellen sich im Gebiete des Cordieritgneisses zahlreiche lagerartige oder stockförmige Massen von grobkörnigem Granit, Pegmatit, deren Mineralreichthum der in Rede stehenden Gneissvarietät ein erhöhtes Interesse verleiht. Der Cordieritgneiss ist ein körnigstreifiges Gestein, welches, neben den wesentlichen Gemengtheilen Feldspath, Plagioklas, Quarz und zweierlei Arten von Glimmer, als accessorische, doch sehr charakteristische Bestandtheile Cordierit und Almandingranat führt. Die Zahl der übrigen accessorischen Mineralien, welche durch den Bergbau auf Magnetkies und in dessen Gesellschaft aufgefunden worden sind, ist eine sehr grosse, nämlich: (nach Gümbel a. a. O. S. 240): Pinit, ein Umwandlungsprodukt des Cordierit, Jollyit, Buchholzit (Faserkiesel), Andalusit, Hornblende, Flussspath, Turmalin, Graphit; hierzu kommen die metallischen Mineralien: Eisenkies, Markasit, Kupferkies, Zinkblende, Bleiglanz, Magneteisen, Titaneisen, Zinkspinell, Zinnstein und eine grosse Zahl sekundärer Mineralien. Das Gebiet des Cordieritgneisses erstreckt sich von Bodenmais einerseits gegen SO über Zwiesel und den Rachelberg bis gegen den Lusenberg und den granitischen Dreisesselberg, dem östlichsten Punkte Baierns; andererseits gegen NW über Drachselsried und Kötzting bis über Cham und Waldmünchen. Gegen SW wird das Gebiet des Cordieritgneisses begrenzt durch den Pfahl, jenes merkwürdige, von Schwarzenfeld an der Naab bis zum südlichen Gehänge des Dreisesselberges (19½ Ml.) gradlinig (NW—SO) streichende Quarzitlager, welches, einer weissen zerbrochenen Mauer ähnlich, hier meilenweit ununterbrochen (bei Viechtach), dort in ein-

zelnen zerstückten Felsriffen (so am Weissenstein bei Regen) bald aus Waldungen, bald aus Oedland hervorragt. — Bodenmais liegt auf einem kleinen, ca. 50 m hohen Hügel inmitten einer rings von waldigen Höhen umgebenen Thalmulde, dem Quellgebiet des Rothbachs, dessen Name schon andeutet, dass ihm die ockrigen Abflüsse der zersetzten Kiesmassen zufallen. Der Rothbach, wie die meisten grösseren und kleineren Rinnsale dieses Landstrichs (vor allem der Regen selbst) fliesst theils in Längenthälern und -Mulden, theils in Querthälern. Daher die auffallend schnellen rechtwinkligen Umbiegungen der Wasserläufe im bairischen Walde. Etwa $^1/_3$ Ml. OSO von Bodenmais erhebt sich nach dieser Seite, die Thalweitung abschliesssend, der Silberberg, über dessen waldigen Gehängen ein kahler, mit mächtigen Gneissmassen gekrönter Gipfel emporragt, der nach einer entfernten Aehnlichkeit, welche zwei aufstarrende Gneissmassen bedingen, den Namen „Bischofshaube" (957 m) führt. Unterhalb des Gipfels, über dem Walde, fallen röthlichbraune Halden sogleich in's Auge und verrathen schon von ferne den Kiesbergbau von Bodenmais. Am Fusse der Halden, am Saum des Tannenwaldes, liegt das Haus des königl. Steigers, Herrn Wohlfahrt, welchem der Vortragende für die belehrende Geleitung zu Dank verpflichtet ist. Das Kieslager von Bodenmais, zugleich die wichtigste Mineralfundstätte der Umgebung, stellt sich als eine im Streichen auftretende Imprägnationszone des Cordieritgneisses dar und hat demnach eine gewisse Aehnlichkeit mit den Fahlbändern des skandinavischen Gneisses, wenngleich diese letzteren wohl kaum zu ähnlichen reinen und mächtigen Kiesmassen sich gestalten, wie es zu Bodenmais der Fall. Die kiesreiche Zone ist nicht auf den Silberberg beschränkt, sondern erstreckt sich, wenngleich mit ausserordentlich vermindertem Reichthum, gegen NW über das Dorf Bodenmais, über Mais bis Drachselsried, $1^1/_4$ Ml. (hier nach Gümbel im Winter ein Fleck Erde schneefrei; wohl in Folge der durch Zersetzung der Kiese erzeugten Wärme); gegen OSO bis in die Umgebung von Lindberg, $1^1/_2$ Ml. weit (etwas nordöstl. von Zwisel). Wie die Kieszone im Allgemeinen östl. von Bodenmais ihre Richtung gegen OSO ändert, so hat man auch am Silberberg selbst konstatirt, dass das Erzlager, dessen allgemeines Streichen h. 9 bis 10 eine Krümmung gegen OSO beschreibt. Das mittlere Fallen ist 45° gegen NO, entsprechend demjenigen der einschliessenden Gneissstraten. Die Erzmassen folgen zwar in ihrem Hauptstreichen der Streichungslinie des Gneisses; betrachtet man aber die einzelnen Massen, so hat man zahlreiche Abweichungen zu konstatiren. Die Form der bauwürdigen Kiespartien ist eine ausserordentlich unregelmässige, wie es schon die wechselnde Mächtigkeit ergibt, welche bis 6 ja 8 m anwächst, und wiederum bis auf wenige dcm herabsinkt, ja es keilen sich die einzelnen

Massen auch vollständig aus. Das Erz bleibt keineswegs stets in demselben Gneissstratum, es zieht sich vielmehr durch schmale Trümmer in nebenliegende Straten hinüber, schwillt dort plötzlich an, um ebenso schnell wieder zu schwinden. Zu den grösseren Erzpartien (Putzen) gehören solche, welche 12 bis 20 m im Streichen, 8 bis 12 im Verflächen messen. Dass diese Unregelmässigkeiten den Bau ausserordentlich erschweren, bedarf keiner Ausführung. Endet eine Erzpartie, so weiss man nicht mit Bestimmtheit zu sagen, wo eine folgende bauwürdige Masse zu suchen ist; die durch den Abbau entstandenen Hohlräume geben das zutreffendste Bild der Erzimprägnationen. Bei der Befahrung der Grube sieht man sich bald in weiten Hallen, bald in schmalen Durchgängen, bald dehnt sich der Verhau horizontal aus, bald nieder- oder absteigend. Im Allgemeinen vermindert sich der Erzreichthum mit der Tiefe. „So wie der Berg sich gegen den Signalpunkt (höchster Punkt des Silberberges) hebt, so steigen auch die Erze im Innern empor, daher kommt es, dass im Unterbaustollen sich keine Erze mehr finden. Dies zu konstatiren, kostete viele Zeit und Geld durch die Verbindung des Schachtes im III. Querschlag des Ludwigstollens mit dem Unterbaustollen, wo die Erze an der Sohle des Ludwigstollens doch eine Mächtigkeit von 3 bis 4 m hatten, sich aber schon bis zur halben Teufe des Unterbaustollens auskeilten" (kön. Steiger Wohlfahrt). Die Straten des Cordieritgneiss des Silberberges sind keineswegs ebenflächig, sondern vielfach wellenförmig gekrümmt und gewunden. Im Liegenden des Erzes wird der Cordieritgneiss durch Ausscheidung grosser Orthoklase zu einem lagerartigen Granitgneiss, welcher etwa 1 Ml. weit zu verfolgen ist und am Silberberg dadurch besondere Wichtigkeit erhält, dass er mit Sicherheit das Liegende der Erze bezeichnet. Ein zweiter Zug von Granitgneiss im Gebiet des Cordieritgneiss erstreckt sich, im Hangenden des eben genannten, von der alten Vitriolhütte $^3/_4$ Ml. O von Bodenmais über Klautzenbach $^1/_3$ Ml. N Zwisel, um sich auf der l., östl. Seite des Regenthals zu zerschlagen. Noch ist zu bemerken, dass im Hangenden der Erze gewöhnlich der Gneiss reich an Felsspath ist, während im Liegenden quarzige Zwischenmassen vorwalten. Die Partien des Erzes werden mehrfach von Gneissstreifen und Schmitzen durchzogen.

Von Herrn Wohlfahrt geleitet, stieg ich längs des Bremsberges (ca. 100 m) empor bis zur Bremshütte, eine Strecke von ca. 480 m. Hier umgaben uns aufragende Gneissfelsen, welche durch ihre rothzersetzte Oberfläche den Gehalt von Schwefeleisen-Verbindungen offenbaren. Wir traten hier in einen höhlenähnlichen grossen Verhau, 10 m hoch, 20 m weit, von welchem aus wir uns bald in weiten Exkavationen, bald in engen, durch taube Partien geführten Strecken nach dem Giesshübler Haupttrumm begaben. Von dort

folgten wir der Brunnerstrecke und fuhren unfern der Gottesgabe wieder zu Tage aus an einem gradlinig, etwa 400 m vom Einfahrtspunkt gegen OSO entfernten Punkt. Während die Giesshübelzeche, zunächst der Bischofshaube oder der Spitze des Silberberges liegend, durch das Alter ihrer Baue und grosse alte Abbauräume sich auszeichnet, gilt die Barbarazeche, eine der tieferen Grubenabtheilungen, für die reichste Fundstätte von Mineralien. — Das Feuersetzen, wodurch die Erz- und Gesteinsmassen leichter brechbar und zugleich zur Röstung vorbereitet wurden, ist am Silberberg erst seit wenigen Jahrzehnten durch Sprengarbeit verdrängt worden. Ueber die Erze des Silberberges möge hier noch (nach Gümbel) das Folgende mitgetheilt werden. Es überwiegt Magnetkies, derb, nicht nickelhaltig, mit einem sehr kleinen und das Scheiden nicht lohnenden Gold- und Silbergehalt (Au im Mittel nur 0,00012 pCt.). Eisenkies nicht selten in Würfeln krystallisirt; zuweilen von Höhlungen durchzogen, welche ein schlackenartiges Ansehen bedingen und nach Gümbel von zersetztem Markasit herrühren. Letzteres Mineral kommt ziemlich selten unter den Erzen des Silberberges vor. Auch Kupferkies findet sich nur selten und in kleinen Partien eingesprengt, so dass eine Verwerthung derselben nicht geschehen kann. Dunkelbraune Blende. Bleiglanz mit einem namhaften Silbergehalt (0,34 bis 0,68 pCt.), welchem der Berg wahrscheinlich seinen Namen verdankt, kam besonders in obern Teufen nicht ganz selten vor. Das Vorkommen des Zinnsteins verdient, obgleich es von keiner technischen Bedeutung ist, gewiss einer besondern Hervorhebung, da dies Erz im Allgemeinen andere, ihm eigenthümliche Lagerstätten besitzt. „Es findet sich am Silberberg meist in grossen Krystallen mit geflossen aussehender Oberfläche, auch eingesprengt in kleinen, nicht deutlich als Krystalle erkennbaren Körnchen sowohl in dem körnigen Gemenge von Magnetkies, Kupferkies und Fettquarz, als auch in Gesellschaft des grossblättrigen Magnetkieses oder eingesprengt mit Hornblende, Quarz und Eisenkies. Immer nur sehr spärlich.“ (Gümbel).

Von der Kieslagerstätte des Silberberges wurden folgende Mineralien vorgelegt:

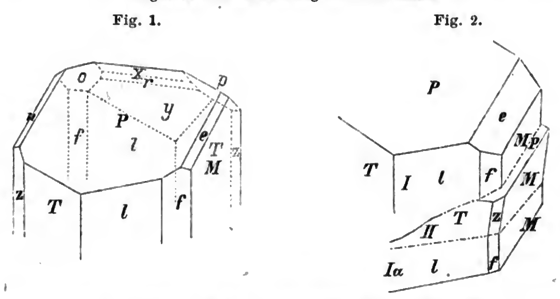
*Orthoklas*, theils von gelblicher, theils von helllauchgrüner Farbe, in bis faustgrossen Krystallen, an denen bestimmt wurden: $P = oP$, $M = \infty\breve{P}\infty$, $T = \infty P$, $z = \infty\breve{P}3$, $x = \bar{P}\infty$, $y = 2\bar{P}\infty$, $o = P$, $n = 2\breve{P}\infty$. Die Analyse Wittstein's ergab für diesen Feldspath 10,8 Kali neben 2,8 Natron; Potyka fand 2,1 Natron. Nach den Untersuchungen Des Cloizeaux's (Mémoire sur le microcline, Ann. de Chimie et de Phys. 5. série t. IX. 1876) liessen sehr dünne, parallel oP geschliffene Platten dieses Feldspaths einige wenige unregelmässige Einschlüsse, wahrscheinlich von Albit, erkennen. Platten parallel $\infty\breve{P}\infty$ zeigten zweierlei Arten von Streifen: gradlinige, welche mit

der Kante P : M Winkel von annähernd 107 bis 109° bilden und wahrscheinlich einer besonderen Art von Orthoklas angehören (welcher dem Mikroklin zuweilen regelmässig eingeschaltet ist) und wellig gekrümmte, der Kante P : M parallele Lagen, welche sehr wahrscheinlich Albit sind. — Neben dem Orthoklas und Mikroklin, an dessen Vorkommen im Silberberg ich nicht zweifeln kann, findet sich auch, früher oft mit Orthoklas verwechselt,

*Oligoklas.* Diese Krystalle, selten grösser als 3 cm, sind stets dunkler lauchgrün als der Orthoklas und mit einer sehr dünnen grünlich-schwarzen bis schwarzen Hülle bedeckt; folgende Flächen wurden bestimmt: $P = oP$, $M = \infty\breve{P}\infty$, $T = {}'\infty{}'P$, $l = \infty P'$, $f = \infty\breve{P}'3$ $z = \infty{}'\breve{P}3$, $x = ,\bar{P},\infty$, $ey = 2,\bar{P},\infty$, $r = {}^4/_3,\bar{P},\infty$, $p = ,P$, $e = ,\breve{P}'\infty$.

Bei genauer Betrachtung erkennt man ein zweifaches Streifensystem. Die sehr feinen Linien, deutlicher erkennbar auf den Spaltungsflächen als auf den stets etwas unebenen und häufig matten Krystallflächen, gehen theils parallel den Kanten der betreffenden Flächen mit dem Brachypinakoid, theils *annähernd* parallel den Kanten mit der Basis. So ergibt sich eine doppelte Polysynthesie bewirkt durch Lamellen, welche einerseits dem Brachypinakoid parallel dem bekannten, sog. Albit-Zwillingsgesetze entsprechen, andererseits nach dem Gesetze der Makrodiagonale verbunden sind und bei der vorliegenden Varietät auf M Zwillingsstreifen bedingen, welche zwar anscheinend fast parallel der Kante P : M verlaufen, in Wahrheit aber etwas weniger steil geneigt sind, als die genannte Kante. Die untenstehenden Figg. stellen fast naturgetreu zwei der

**Oligoklas vom Silberberg bei Bodenmais.**




NB. l I und T II in Fig. 2 begrenzen sich unregelmässig.

vorgelegten Krystalle dar. 1 ist ein anscheinend einfacher Krystall (der sich indess durch jene zweifachen Streifensysteme als in hohem Grade polysynthetisch erweist), während bei 2 ein Zwillingsstück (II) nach dem Gesetze der Makrodiagonale eingeschaltet ist. Die Stücke I und Ia gehören ein- und demselben Individ an. Diese Verwachsung ist demnach in überraschendem Maasse den früher be-

schriebenen Vorkommnissen von Arendal etc. ähnlich (s. N. Jahrb. f. Min. 1876. S. 708; Taf. XIII, Fig. 13, 14). — Die krystallograph. Beobachtung der annähernden Parallelität der Zwillingskante auf M mit der Kante P : M steht in Uebereinstimmung mit dem Ergebniss der chemischen Analyse Rammelsberg's, welche ergab: Thonerde 20,15, Eisenoxyd 2,54, Kalk 5,52, Baryt 0,24, Magnesia 0,20, Natron 9,70, Kali 2,3. Das äussere Ansehen des Oligoklas von Bodenmais ist in hohem Grade ähnlich demjenigen des Oligoklas von Bamle, dem Anorthit von Tunaberg, dem Amphodelit von Lojo in Finland sowie dem Lepolith von Lojo und Orijärwi (finnisch „Hengstsee") in Finland und dem Lindsayit (vom letztgen. Orte).

Unter den vorgelegten *Cordierit*krystallen befand sich ein Exemplar von 7 cm Grösse. Die beobachteten Flächen sind $\infty P$, $\infty \breve{P} 3$, $\infty \bar{P} \infty$, $\infty \breve{P} \infty$, $oP$, $P$, $^1/_2 P$, $\breve{P} \infty$. Für die Geschichte des Cordierit ist wohl die Publikation einer von J. J. Bernhardi's (geb. 1774, gest. 1850) Hand zu einer ausgezeichneten Stufe der früher Krantz'schen Sammlung geschriebenen Etikette nicht ohne Interesse: „Dichroit in 12seitigen Prismen von Bodenmais. Man will mir die kleine Ehre nicht lassen, dieses Mineral zuerst richtig bestimmt zu haben, was schon 1813 geschah, wo man es überall, auch in Freiberg noch für Quarz hielt." *Gahnit* (Kreittonit von Kobell's 1831) in ausgezeichneten bis 2 cm grossen Krystallen O, $\infty$O. — Unter den secundären Mineralien verdient namentlich der *Vivianit* Erwähnung.

Bevor wir die Lagerstätte von Bodenmais verlassen, möge noch der neuesten sorgfältigen Analysen des dortigen Magnetkies durch Herrn Heinr. Habermehl (XVIII Bericht d. Oberh. Ges. f. Natur- u. Heilk. S. 83) Erwähnung geschehen. Dieselben bewiesen, dass das Mineral homogen und von konstanter Mischung ist; der im Vergleiche zum Monosulfuret höhere Schwefelgehalt kann weder durch eine mechanische Beimengung von Eisenkies noch von Schwefel erklärt werden. Als wahrscheinlichste Zusammensetzung wurde die der Formel $Fe_7S_8$ entsprechende ermittelt. Dieselbe erheischt: 60,49 Eisen, 39,51 Schwefel.

Nach gefälliger Mittheilung des Herrn Steiger Wohlfahrt betrug das Quantum der gewonnenen Erze am Silberberg 1877 31 563 Ctr. à 50 kg, 1878 25 150. Die Produktion des letztern Jahres stellte einen Verkaufswerth am Gewinnungsort von 20 120 ℳ dar. Die Zahl der am Silberberg beschäftigten Arbeiter betrug 34. Die Vitriol- und Potée-Darstellung geschieht in folgender Weise: die Erze werden zunächst im Freien 24 bis 30 Stunden geröstet, dann in kleine Stücke zerschlagen, auf grosse Haufen (6 bis 7 m lang, 3 breit, 2 bis 3 hoch) geschüttet, mit Wasser übergossen und der freiwilligen Zersetzung überlassen, welche 2 bis 4 Jahre in Anspruch nimmt. Dann werden die Haufen auseinander genommen, unter Dach gebracht und von Neuem zu Haufen gethürmt, mit Wasser und Mutterlauge über-

gossen. Nachdem die Vitriolbildung vollendet, wird ausgelaugt und die Lauge versotten. Die Potée (Eisenroth; Eisenoxyd) wird durch sorgsames Pulvern und Schlemmen aus dem calcinirten Rückstand der Vitriolmutterlaugen dargestellt. Die 1878 erzeugte Menge von Vitriol und Potée betrug 6476 Ctr., deren Werth 38 460 ℳ, die Zahl der beschäftigten Arbeiter 26. Annähernd gebraucht man durchschnittlich zur Erzeugung von 100 Ctr. Potée 500 Ctr. Erze, für 100 Ctr. gemischten, kupferhaltigen Eisenvitriol ca. 125 Ctr. Erze. Eine kleine Menge von Alaun wird aus den letzten Mutterlaugen des Vitriols dargestellt.

Mit dem Namen der Pegmatite bezeichnet man bekanntlich sehr grosskörnige Granite, welche nur von geringer räumlicher Ausdehnung bald als Ausscheidungen, bald als Gänge im normalen Granit oder in krystallinen Schiefern auftreten. Die ausserordentliche Grösse einzelner Gemengtheile, des Feldspaths, des Oligoklas, des Quarz oder des Glimmers, sowie das Vorkommen seltener, im normalen Gemenge nicht erscheinender Mineralien, vor allem auch die eigenthümliche unter dem Namen des Schriftgranits bekannte Verwachsung des Quarz mit Feldspath oder Oligoklas sind charakteristisch für die Pegmatite. Am zahlreichsten und durch seltene Mineralien ausgezeichnet sind die Pegmatitvorkommnisse am S-Abhange des Arber in der Umgebung von Rabenstein und Zwisel. Der letztere Ort, Bahnstation, liegt in einem schönen weiten Thalgrunde am Vereinigungspunkte des vom Rachelberg kommenden kleinen, mit dem vom Arber und den Höhen um Eisenstein herabkommenden grossen Regen. Auf dem Wege nach Dorf Rabenstein (680 m) erblickt man zunächst dem Bahnhof in den Weg- und Bahneinschnitten granatführenden Gneiss entblösst. Sehr auffallend offenbart sich hier die verschiedene Verwitterungsfähigkeit des Gesteins, in Folge deren grosse linsenförmige Partien von hartem, unzersetztem Fels mitten in fast gänzlich zu Grus verwitterten Massen liegen. Bei Rabenstein tritt man in den Wald ein, der sich in zusammenhängendem Bestande über viele Quadratmeilen ausdehnt. Mehrhundertjährige, bis 40 m hohe, 2 m dicke Fichten und Tannen sind nicht selten in den Urwäldern, die sich um Rabenstein ausdehnen, streckenweise gelichtet durch die Windbrüche, welche die fürchterliche Gewalt der hier herrschenden Stürme verrathen. Der Weg zum Quarzbruch am Hühnerkobel, dem ausgezeichnetsten Pegmatitvorkommniss, führt von Rabenstein sanft ansteigend bis etwa 940 m, $^1/_2$ Ml. gegen WNW. Auf dem höchsten Punkt des Weges, in gleicher Entfernung von Zwisel wie von Bodenmais öffnet sich unmittelbar am Wege der Bruch von Rosenquarz, auf den man schon zuvor durch die Beschotterung des Weges, welche streckenweise aus rosenrothem Quarze bestand, aufmerksam wurde. Wie nur irgend eine Mineralvarietät für eine Oertlichkeit bezeichnend ist, so charak-

terisirt der Rosenquarz den Bruch am Hühnerkobel. Mit diesem Mineral ist — was hier wohl erwähnt werden darf — der Name eines der ausgezeichnetsten Chemiker und eines der trefflichsten Söhne des bairischen Waldes, Joh. Nep. Fuchs (geb. zu Mattenzell bei Falkenstein 1774, gest. zu München 1856) verbunden. Er ermittelte im Rosenquarz einen Titanoxydgehalt von 1 bis höchstens $1^1/_2$ pCt. „Was die Farbe des Minerals anlangt, so möchte kaum zu bezweifeln sein, dass es dieselbe dem Titanoxyd, und nicht, wie man bisher glaubte, dem Manganoxyd zu verdanken habe“ (vgl. Ges. Schriften v. J. Nep. v. Fuchs, S. 126). Seine ursprüngliche Vermuthung, dass in dieser Quarzvarietät Lithion vorhanden sei, konnte Fuchs nicht bewahrheiten. — Der jetzt leider verlassene Bruch am Hühnerkobel stellt sich als eine zum Theil mit fast senkrechten Wänden niedergehende Aushöhlung von ca. 80 m Länge (NW—SO), 35 m Breite, ca. 15 bis 20 m Tiefe dar. Die horizontalen Dimensionen möchten ungefähr der ursprünglichen Ausdehnung der Pegmatitmasse entsprechen, welche nach der Tiefe sich schnell auskeilt, und mit höchst unregelmässigen, ausgebuchteten Grenzen, einen rings isolirten Gesteinskörper im lagerartigen Gneissgranit bildet. Die Arbeiten lassen deutlich erkennen, dass die Pegmatitmasse sich in SW-Richtung hinabsenkt. Ursprünglich ging nach Gümbel ein schmales Quarzriff an der Stelle zu Tage aus, wo jetzt der Bruch sich öffnet. Der zur Glasfabrikation in besonderem Grade geeignete Rosenquarz (die Glasfabrikanten behaupteten, wie Fuchs berichtet, dass mit keiner andern Varietät, selbst nicht mit dem reinsten Bergkrystall eine so reine, so schmelzbare und überhaupt so leicht zu behandelnde Glasmasse dargestellt werden könne) war es, welcher zur Eröffnung des Bruches Veranlassung bot und die Mineralogie mit einigen der seltensten und merkwürdigsten Mineralien bereicherte. Den vorherrschenden Bestandtheil der Pegmatitmasse bildet der Quarz, theils von rosenrother, theils von graulichweisser Farbe. Klaftergrosse Massen des Pegmatits bestehen aus fast reinem Quarz. Nächst ihm erscheint der *Feldspath* theils in einzelnen grossen Krystallen und derben Partien dem Quarz eingemengt, theils grössere Massen und Zonen für sich konstituirend, namentlich gegen die Grenzen des Pegmatitstockes hin. Des Cloizeaux untersuchte einen lichtgrauen Orthoklas von Rabenstein (Hühnerkobel), welcher sich durch eine einzige nur unvollkommene Spaltbarkeit parallel einer Prismenfläche auszeichnete, und entdeckte in demselben eine sehr grosse Zahl unregelmässig begrenzter, gleichsam mit zerrissenen Conturen versehener Albiteinschlüsse, welche ihrerseits aus verticalen Zwillingslamellen bestehen. Zum Orthoklasfeldspath gesellt sich *Plagioklas*, beide häufig mit Quarz in breiten Zonen zu Schriftgranit durchwachsen. Orthoklas resp. Plagioklas und Quarz berühren sich zuweilen in einer merkwürdig ausgezackten Grenzlinie. Zu den gen.

herrschenden Mineralien gesellen sich zunächst lichter Kali- und dunkler Magnesiaglimmer. Ferner lieferte der Hühnerkobler Bruch folgende zum Theil in ausgezeichneten Exemplaren vorgelegte Mineralien, — *Triphylin;* dies merkwürdige, von Fuchs 1835 analysirte und als neu erkannte Mineral, kommt sowohl in frischem, als in verändertem Zustande vor. In letzterem Falle, als sog. Pseudotriplit, dessen Entstehung aus dem Triphylin bereits Fuchs 1835 erkannte, erscheint der Triphylin auffallender Weise häufiger in wohlgebildeten, wenngleich rauhflächigen Krystallen, als im frischen Zustande. Dennoch fehlt es (in der früher Krantz'schen Sammlung) auch an echten Triphylinkrystallen nicht. Bekanntlich gebührt Tschermak das Verdienst, die Krystallform des Triphylin zuerst erforscht zu haben. Seiner Untersuchung lagen ausser den veränderten, sog. Pseudotripliten die Krystalle von Norwich zu Grunde. Einer der vorgelegten Krystalle (in der Richtung der Makroaxe 70, parallel der Brachyaxe 40, Höhe 70 mm, ist von vollkommen regelmässiger Ausbildung, eine Combination von $\infty P$ (ca. 133°), $\infty\breve{P}2$, $\infty\breve{P}\infty$, $\bar{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$ [1]). — Die noch unveränderten Triphyline sind meist in der körnigen Pegmatitmasse eingewachsen; wo sie indess Krystallflächen erkennen lassen, zeigen sie meist die vollkommenste Aehnlichkeit mit den eben erwähnten Formen; so namentlich an einem in der Richtung der Verticalaxe 30 mm grossen Krystall ($\infty P$, $oP$, $\bar{P}\infty$). Ein etwas abweichendes Ansehen besitzt ein anderes, 70 mm grosses Exemplar, ein sehr spitzes, scheinbares Dihexaëder, welches am Scheitel durch eine Wölbung der Flächen begrenzt wird. Es war mir nicht möglich, diese beiden Formen auf einander zurückzuführen. Der Triphylin ist durch eine vollkommene basische Spaltbarkeit ausgezeichnet, die Farbe ist lichtgrau, gelblich- bis bräunlichgrau. In Folge der Verwitterung ändert sich die Farbe an der Peripherie und auch an zahllosen Punkten des Innern, welche durch Spalten mit der Oberfläche in Verbindung stehen, zunächst in Himmelblau — *Heterosit.* Schreitet die Verwitterung weiter fort, so wird die Masse schwärzlichgrün, — *Melanchlor* (Fuchs 1839). Der unveränderte Triphylin ist vergleichsweise selten, während der Melanchlor nicht selten in faustgrossen Stücken vorkommt. Die Umwandlung beruht im Verlust des Lithions, in Aufnahme von Wasser, sowie in der höheren Oxydation des Eisens und des Mangans.

Von trefflicher Ausbildung sind die vorgelegten Krystalle des sog. *Pseudotriplit,* — ein nicht glücklich gewählter Name. Auf Grund dieser Krystalle, sowie der bereits früher im Museum vorhandenen, kann Redner das Ergebniss der Untersuchung Tschermak's (Sitzungsber. d. Kais. Ak. d. Wissenschaften, Bd. XLVII, S. 443) durchaus bestätigen, dass nämlich der Pseudotriplit lediglich

1) Vgl. Quenstedt, Mineralogie 3. Aufl. S. 578.

ein Umwandlungsprodukt des Triphylin ist und demnach keine nähere Beziehung zum Triplit, einem fluorhaltigen Phosphat von noch unbekannter Krystallform, besitzt. Der sog. Pseudotriplit stellt sich als ein Gemenge, wesentlich bestehend aus Grüneisenstein oder Kraurit, sowie aus Eisen- und Manganoxydhydrat und Wad dar. Die Veränderung, welche bei der Umwandlung von Triphylin in Pseudotriplit erfolgte, bestand in einer Fortführung des Lithion, einer höhern Oxydation der Monoxyde von Eisen und Mangan und in der Aufnahme von Wasser. Die neuerworbenen Krystalle, welche sich durch eine sehr regelmässige Bildung auszeichnen, messen parallel der Axe c 70 mm, parallel b 40 mm, in der Richtung von a 30 mm. Es kommen indess noch grössere, wenngleich weniger regelmässig gebildete Krystalle vor; ein solcher aus der früher Krantz'schen Sammlung misst über 15 cm in Länge und Breite. Die beobachteten Flächen sind das Prisma $\infty P$ (dessen Kante ungefähr 133°), ferner $\infty\breve{P}2$, die beiden Domen $\bar{P}\infty$ (gewöhnlich in der Endigung vorherrschend) und $2\breve{P}\infty$ (leicht bestimmbar durch eine Zone $\bar{P}\infty : \infty\breve{P}2$), endlich die beiden Pinakoide $\infty\breve{P}\infty$ und $oP$. Fast immer umschliessen die Triphylin-Pseudomorphosen drusenähnliche Hohlräume, in denen man zuweilen krummflächige Kryställchen von Kraurit und kugelige Partien einer Manganverbindung erblickt.

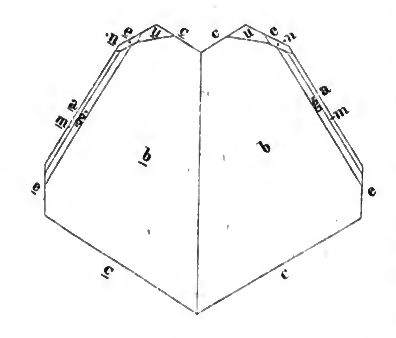
Das bemerkenswertheste und berühmteste der Mineralien vom Hühnerkobel ist der *Niobit* (früher Baierin, Tantalit von Bodenmais, Columbit genannt).

Durch den Bergwerksoberverweser Brunner wurde 1812 zuerst die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf dies schwarze Mineral gelenkt. Es wurde anfänglich theils für Uranpecherz, theils für Wolfram gehalten, bis der, in Folge seiner Versuche mit Arsenwasserstoff, 39jährig zu München (1815) gestorbene Gehlen 1813 die nahe Beziehung des Bodenmaiser Minerals mit dem von Hatchett (1801) entdeckten und untersuchten amerikanischen und den von Ekeberg aufgefundenen, durch ihn (1802) und Klaproth (1809) analysirten schwedischen und finnländischen Tantaliten nachwies (die letzteren Vorkommnisse lagen den umfassenden Arbeiten Berzelius' 1817 zu Grunde). Die Abweichungen im spec. Gew. der verschiedenen tantalitähnlichen Mineralien und der aus ihnen dargestellten Tantalsäure sowie die Beziehungen ihrer Formen zum Wolfram veranlassten H. Rose, sich der Untersuchung dieser Mineralien, zunächst und vorzüglich dem Bodenmaiser Vorkommen, zu widmen (seit 1840). So wurde er Entdecker des Niob's 1844. Mit Recht sagt Rammelsberg in seiner Gedächtnissrede auf Heinr. Rose (Abh. kön. Ak. Wiss. Berlin 1865) von diesen Untersuchungen, welche mehr als 20 Jahre umfassten: „Es dürfte schwer sein, in der Geschichte der Wissenschaft eine ebenso ausgedehnte, ebenso schwierige und mühevolle Arbeit wie diese zu finden." Wie tief der For-

schergeist H. Rose's durch die Eigenschaften des Niob's ergriffen wurde, beweisen zur Genüge seine Worte: „Der Gegenstand streifte nahe an ein Gebiet, das bis jetzt uns durch einen undurchdringlichen Schleier verborgen ist. Das Resultat der Untersuchung lüftet zwar diesen auf keine Weise, könnte aber geeignet sein, künftigen Untersuchungen eine Richtung zu geben, um sich mit der Beantwortung von Fragen über die interessantesten, aber zugleich auch über die dunkelsten Theile der chemischen Wissenschaft vielleicht mit einigem Erfolge zu beschäftigen.“ Vergegenwärtigen wir uns die wesentlichsten Stufen in der fortschreitenden Erkenntniss des „Bodenmaiser Tantalits", von nun an Columbit genannt. 1844 sprach der grosse Analytiker die Ueberzeugung aus, dass das Bodenmaiser Mineral zwei Säuren enthalte, von denen die eine der Tantalsäure höchst ähnlich, vielleicht mit ihr identisch, die andere jene neu entdeckte Niobsäure sei. Nachdem die Untersuchungen während zweier Jahre mit grösstem Eifer fortgesetzt waren, glaubte H. Rose die Gewissheit erlangt zu haben, dass die neben der Niobsäure vorhandene Säure doch von der Tantalsäure wesentlich verschieden sei, sie erhielt den Namen der Pelopsäure. Da es in keiner Weise möglich war, die eine in die andere zu verwandeln, so wurde neben dem Niob das Pelop als ein eigenthümliches Element angesehen, und es erinnerte die Zusammensetzung des Minerals vom Hühnerkobel an des Tantalus leidensvolles Geschlecht und gemahnte zugleich an das ungewöhnliche Maass von Noth und Arbeit, welche die Trennung und Untersuchung dieser Körper dem Chemiker bereitet. Nach 7 weiteren Jahren der Arbeit glaubte H. Rose erkannt zu haben, dass beiden Säuren dennoch ein und dasselbe Radical zu Grunde liege, die bisherige Niobsäure wurde nun als Unterniobsäure $Nb_2O_3$, die Pelopsäure als Niobsäure $NbO_2$ bezeichnet. Dennoch blieb es unmöglich, die eine in die andere überzuführen, und so betrachtete H. Rose das in beiden Verbindungen vorhandene Metall als allotropisch verschieden. — Trotz ausserordentlicher Mühe und eindringenden Scharfsinns war es H. Rose in Bezug auf den bairischen „Columbit“ nicht beschieden, weder das Richtige zu finden, noch auch die Lösung des grossen Räthsels zu erleben. Bald nach dem Hinscheiden des vortrefflichen Mannes zeigte nämlich Marignac im Verfolg seiner Arbeit über die Doppelfluorüre, dass das Mineral neben Niobsäure auch Tantalsäure enthalte und dass die Formel beider eine analoge sei, $Nb_2O_5$, $Ta_2O_5$. Die neuesten und besten Analysen ergaben merkwürdiger Weise, dass das nun nach Rammelsberg's Vorschlag „Niobit“ zu nennende Mineral eine schwankende Zusammensetzung habe, indem der Werth von m in der Formel $FeTa_2O_6 + mFeNb_2O_6$ schwankt zwischen den Zahlen 2, 3, 4, 8. Je kleiner der Werth m, um so höher steigt das spec. Gew., welches den vorliegenden Angaben zufolge zwischen 5,74 und 6,29 schwankt.

Der Niobit vom Hühnerkobel ist in mehreren vortrefflichen, aus der früher Krantz'schen Sammlung stammenden Krystallen vertreten. Ausser zwei kleineren, schön ausgebildeten einfachen Krystallen verdient besonders ein prachtvoller Zwilling alle Bewunderung. Die Fig. stellt denselben nur wenig vergrössert dar. Der Zwilling (mit Beryll verwachsen) ist am untern Ende verbrochen, so dass hier die Figur ergänzt wurde. Wir haben folgende Combination: $a = \infty\bar{P}\infty$, $b = \infty\breve{P}\infty$, $c = oP$, $u = P$, $e = 2\bar{P}\infty$, $g = \infty P$, $m = \infty\breve{P}3$, $n = 2P2$. Unter diesen scheint n bisher beim Niobit von Bodenmais noch nicht beobachtet zu sein, wohl aber ist es am Columbit von Grönland durch Schrauf geschehen. Die Buchstaben sind dieselben, welche Schrauf in seiner trefflichen Monographie des Columbit gebraucht hat (Sitzungsber. k. Ak. d. Wiss. Wien, 18. Juli 1861). Die Grundform u misst in den brachydiagonalen Polkanten 151° 0', in den makrodiagonalen 104° 10', in den Lateralkanten 83° 8'. Wie die Fig. leicht erkennen lässt, ist e die Zwillingsebene. Da der Niobit von Bodenmais eine starke Streifung auf b, parallel der Verticalaxe, besitzt, so zeigt die Zwillingsplatte eine sehr charakteristische federförmige Streifung. Da der Rosenquarzbruch wohl für immer eingestellt ist, das Brechen von Mineralien daselbst bei der brüchigen Beschaffenheit des Gesteins mit Gefahr verbunden ist, so werden Krystalle, wie der in der Fig. dargestellte wohl grösste Seltenheiten bleiben. — Schliesslich möge zur Vervollständigung der Funde am Hühnerkobel noch erwähnt werden Arseneisen, Uranglimmer und Vivianit.

Figur 3.




Der Silberberg und der Hühnerkobel sind nicht die einzigen Mineralfundstätten der Umgebung von Bodenmais, vielmehr gibt es noch manche andere mineralreiche Pegmatitvorkommnisse. Weltberühmt sind ja die Turmaline vom Hörlberg bei Lam, 2 Ml. NNW, und die Orthoklase von Frath, $^3/_4$ Ml. NW von Bodenmais. Die bräunlichschwarzen Turmaline vom Hörlberg, welche bereits von G. Rose beschrieben und abgebildet wurden (Abh. Ak. d. Wissensch. Berlin 1838), sind gar nicht so selten an beiden Enden auskrystallisirt und zeigen dann oben (d. h. am antilogen Pole) R und — 2R. unten (am analogen Pole) R, — $^1/_2$R und oR. Das erste Prisma tritt

(was bekanntlich recht ungewöhnlich ist) an diesen Krystallen vollflächig auf, zuweilen erscheint eine cylindrische Rundung an Stelle der gesonderten Prismenflächen. — Die Feldspathe von Frath erreichen zuweilen eine bedeutende Grösse, einer der vorliegenden Krystalle ist 14 cm hoch, 11 resp. 18 cm breit und dick. Die Krystalle dieses gleichfalls Rosenquarz liefernden Pegmatitvorkommens sind von weisser Farbe, Zwillinge nach dem sog. Karlsbader Gesetz und dadurch besonders ausgezeichnet, dass sie als herrschende Endflächen P und x zeigen. Beim Zwillinge liegen nun P und $\underline{x}$ nebeneinander, erstere Fläche ist eben, $\underline{x}$ etwas gewölbt. Obgleich die Krystalle, welche meist mit Turmalin verwachsen sind, eine genauere Messung in keiner Weise gestatten, so erkennt man dennoch mit Sicherheit, dass $\underline{x}$ nicht ganz in das Niveau von P fällt. Bemerkenswerth ist noch an diesen Krystallen, dass die Verwachsungsebene der Individuen viel ebenflächiger und regelmässiger ausgebildet ist, als bei den eingewachsenen sog. Carlsbader Zwillingen.

Herr G. Seligmann bespricht unter Vorlegung betreffender Stücke: 1) Schwefelkrystalle von Betzdorf an der Sieg. Dieselben finden sich mit schönen Vitriolbleierzkrystallen auf Brauneisenstein, der von Bleiglanz in Schnüren durchsetzt wird. Sie zeigen nur die Hauptpyramide P mit seltenen kleinen Flächen von $^1/_3$ P und sind in der Richtung der Hauptaxe bis 2 und 3 mm lang. Gebildet haben sich dieselben durch Zersetzung des Bleiglanzes.

2) Pseudomorphosen nach Olivin, welche am Findelengletscher bei Zermatt, in dem Schweizerit genannten Serpentin vorkommen. Die Krystalle sind bis zu 3 cm gross und vortrefflich erhalten; sie zeigen folgende Formen: $\infty P$, $\infty \breve{P} 3$, $\infty \bar{P} \infty$, $\infty \breve{P} \infty$, $\bar{P} \infty$, $\breve{P} \infty$, $2 \breve{P} \infty$, $4 \breve{P} \infty$, $6 \breve{P} \infty$ (neu! Mittelkante mit dem Anlagegoniometer gemessen 149° cm, berechnet 148° 8′) und die Pyramide P. Häufig erscheinen sie in der Richtung der Brachyaxe prismatisch verlängert, entgegen der sonstigen Ausbildungsweise. Die Ausfüllungsmasse der Krystalle ist verschieden von dem umgebenden Gestein. Die von Drasche und Groth beobachteten ähnlichen Pseudomorphosen vom Fen- und Findelengletscher stimmen demnach, abgesehen von ihrer Kleinheit, nicht mit den obenerwähnten überein.

Herr Dr. Ph. Bertkau sprach über die Duftschuppen der Schmetterlinge im Allgemeinen und über den Duftapparat von *Hepiolus hecta L.* ♂ insbesondere. Da der wesentliche Inhalt dieses Vortrags bereits in den Sitzungsberichten der Niederrh. Ges. f. Natur- und Heilkunde abgedruckt ist, so ist hier von einem ausführlicheren Referate abzusehen.

Nach diesem Vortrage war bereits 3 Uhr nahe herangekommen

wesshalb der Herr Präsident mit einem Dank für den Besuch der vielen auswärtigen Herren den Schluss verkündete. Ein gemeinsames Mittagessen in der Lese- und Erholungs-Gesellschaft vereinigte noch gegen 50 Theilnehmer in offenbar sehr froher und befriedigter Stimmung bis zur Abendstunde.

---

## Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1879 erhielt.

### a. Im Tausch:

Von dem Gewerbeverein in Bamberg: Wochenschrift, 27. Jahrgang 1878 No. 1—32. Naturw. Beilage. 18. Jahrgang No. 1—12.

Von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Monatsberichte 1878. September, October, November, December. 1879. Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli.

Von der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift. XXX. Bd. 4. Heft. Register zu dem XXI.—XXX. Bde. XXXI. Bd. 1.—3. Heft.

Von dem Preussischen Gartenbauverein in Berlin: Monatsschrift. 21. Jahrgang (1878).

Von dem Botanischen Verein für die Provinz Brandenburg in Berlin: Verhandlungen 20. Jahrgang (1878).

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: Zeitschrift. XXIII. Jahrgang 1. Heft.

Von der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin: Sitzungsberichte Jahrgang 1878.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandlungen. 6. Bd. 1. Heft.

Von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau: 56. Jahresbericht der Schles. Ges. f. Vaterl. Cultur. General-Sachregister der in etc. von 1804—1876 incl. enthaltenen Aufsätze. Statut der Schles. Ges. f. vaterl. Cultur.

Von dem Verein für Schlesische Insectenkunde in Breslau: Zeitschrift für Entomologie. 7. Heft.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn: Verhandlungen XVI. (1877) Brünn, 1878.

Von der Mährisch-schlesischen Gesellschaft in Brünn: Mittheilungen. 58. Jahrgang (1878).

Von der Nuturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften N. F. IV. Bd. 3. Heft.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt. III. Folge, XVII. Heft, No. 193—204.

Von der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Dresden: Leopoldinia. Heft XIV. No. 19—24; Heft XV. No. 1—24.

Von dem Naturhistorischen Verein Isis in Dresden: Sitzungsberichte, 1878. Januar—Juli; Juli—December. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer.

Von Herrn Liesegang in Düsseldorf: Photographisches Archiv: XIX. No. 383 u. 384.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Emden: 63. Jahresbericht. 64. Jahresbericht. Kleine Schriften. XVIII.

Von der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Bericht über die Senkenbergische Naturf. Gesellschaft 1876—1877; 1877—1878. Abhandlungen 11. Bd. 2. u. 3. Heft.

Von der Redaction des Zoologischen Gartens in Frankfurt a. M: Der Zool. Garten. Jahrgang. 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877 No. 1—6; 1878 No. 1—12; 1879 No. 1—6.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Freiburg im Breisgau: Berichte über die Verhandlungen d. naturf. Gesellschaft, Bd. VII. Heft III.

Von dem Verein für Naturkunde in Fulda: Meteorologisch-phaenologische Beobachtungen aus der Fuldaer Gegend. Fulda 1879.

Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen: 18. Bericht.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz: Neues Lausitzisches Magazin. LIV. Bd. 2. Heft. LV. Bd. 1. Heft.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Görlitz: Abhandlungen XVI. Bd. Görlitz 1879.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in Graz: Mittheilungen. Jahrgang 1878.

Von dem Akademischen Naturwissenschaftlichen Verein in Graz: Jahresbericht 1876, 1877, 1878.

Von dem Verein der Aerzte in Steiermark in Graz: Mittheilungen. 15. Vereinsjahr, 1878.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neuvorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen. 10. und 11. Jahrgang.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. (3. F.) Bd. III. Der ganzen Reihe Bd. LI. (1878.)

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg: Verhandlungen 1877. Neue Folge. II. III.

Von der Wetterauischen Gesellschaft in Hanau: Bericht über 1873—1879. Hanau 1879.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Hannover: 27. u. 28 Jahresbericht (1876. 1878).

Von der Redaction des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie

und Paläontologie in Heidelberg: Jahrbuch. 1879. 1. Heft; 3. u. 4. Heft; 5. 6. u. 7. Heft.

Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg: Verhandlungen. Neue Folge. II. Bd. 3. u. 4. Heft.

Von dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt: Verhandlungen und Mittheilungen. XXIX. Jahrgang.

Von der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Sitzungsberichte 1878. Jenaische Zeitschrift. XIII. Bd. (Neue Folge. VI. Bd.) 1. 2. 3. u. 4. Heft. Supplementheft zu Bd. XIII. (Neue Folge VI).

Von dem Ferdinandeum für Tirol und Voralberg in Innsbruck: Zeitschrift des Ferdinandeums. 3. Folge. 23. Heft.

Von dem Naturhistorischen Landesmuseum in Kärnthen in Klagenfurt: Jahrbuch. 13. Heft. Bericht über das naturhistorische Landesmuseum. 1877.

Von der K. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg: Schriften. XVIII. 2. Abth., XIX. 1. u. 2. Abth., XX. 1. Abth.

Von der Universitäts-Bibliothek in Leipzig: R. Leuckart: Ueber die Einheitsbestrebungen in der Zoologie. F. Hofmann: Ueber das Vorkommen von Arsenik in einer städtischen Wasserleitung. G. Bronne: Ueber die Torsion der menschlichen Tibia. C. Chun: Das Nervensystem und die Muskulatur der Rippenquallen. E. Kalkowsky: Die Gneissformation des Eulengebirges. P. Sobczyk: Das pythagoräische System in seinen Grundgedanken. W. Th. Oswald: Untersuchungen über Moorcultur. H. Ritter von Cecz-Lindenwald: Ein Beitrag zur Frage der Besteuerung des Branntweins. E. Less: Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Gesteine und Hölzer. A. Ott: Behandlung eines elektro-dynamischen Problems. P. Harzer: Brorsen's Comet i. J. 1842. E. Hussak: Die basaltischen Laven der Eifel. A. Penck: Studien über lockere vulkanische Auswürflinge. H. Pohlig: Der archäische District von Strehla bei Riesa i. S. O. Meyer: Untersuchungen über die Gesteine des Gotthardtunnels. E. R. Riess: Untersuchungen über die Zusammensetzung des Eklogits. E. Blankenhorn: Einwirkung von Sulfocyansäure auf Alkohole. C. Clewing: Ueber Verbindungen der Pyrogallussäure mit den Sulfiten der Alkalien und alkalischen Erden. H. Kupferberg: Beitrag zur Kenntniss der drei isomeren Oxybenzoësäuren. L. Wenghöffer: Verhalten von Sulfurylchlorid und Aethylschwefelsäurechlorid gegen Anilin und Anilide. E. O. Beckmann: Oxydationsproducte der Dalkylsulfide und ähnliche Verbindungen. E. Dittrich: Ueber Methyltaurin und die Bildung von Methyltaurocyamin und Taurocyamin. A. Morgen: Assimilationsprocess in der keimenden Kresse (Lepidium sativum L). A. Gruber: Ueber zwei Süsswasser-Calaniden. K. R. Petri: Die

Copulationsorgane der Plagiostomen. Schindler: Beiträge zur Kenntniss der Malpighi'schen Gefässe der Insecten.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg in Lüneburg: Jahreshefte. VII. (1874—1878.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim: 41.—44. Jahresbericht für 1874—1877. Mannheim 1878.

Von der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungberichte 1878. Heft IV. 1879. Heft I, II. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe XIII. Bd. 2. Abth. (in der Rheihe der Denkschriften der XLVIII. Bd.) Festrede von Adolf Baeyer: Ueber die chemische Synthese.

Von dem Verein der Philomathie in Neisse: 20. Bericht.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg in Neubrandenburg: Archiv 32. Jahr. (1878).

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein Pollichia der Rheinpfalz in Dürkheim: XXIII., XXIV. u. XXV. Jahresbericht.

Von dem Landwirthschaftlichen Verein in Neutitschein: Mittheilungen. XVIII. Jahrgang 1879. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. Mittheilungen. XVI. Jahrgang 1878. No. 8.

Von dem Naturhistorischen Verein in Passau: 11. Bericht für 1875—1877. Passau 1878.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe. VI. Folge, IX. Bd. Sitzungsberichte. Jahrgang 1878. Jahresbericht der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften: 9. Mai 1877, 10. Mai 1878.

Von dem Zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg: Correspondenzblatt. 32. Jahrgang. Abhandlungen 11. Heft.

Von der Botanischen Gesellschaft in Regensburg: Flora. Neue Reihe. 36. Jahrgang. Der ganzen Reihe 61. Jahrgang.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin: Entomologische Zeitung. 39. Jahrgang (1878.)

Von der Gesellschaft für rationelle Naturkunde in Würtemberg in Stuttgart: Jahreshefte 35. Jahrgang.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte. LXXVI. Bd. 1. Abth. Heft I—V. 2. Abth. Heft II—V. 3. Abth. Heft I—V. LXXVII. 1. Abth. Heft I—V. 2. Abth. Heft I—V. 3. Abth. Heft I—V. Register zu den Bänden 65—75.

Von der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt in Wien: Jahrbuch. XXVIII. Bd. No. 3. 4. XXIX. Bd. No. 1, 2, 3. Verhandlungen. 1878. No. 11—18 nebst Umschlag und Inhaltsangabe. 1879. No. 1—13.

Von dem Zoologisch-botanischen Verein in Wien: Verhandlungen 1878. (XXVIII.)

Von der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen XXI. Bd. 1878.

Von dem Verein zur Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften. XIX. Bd.

Von der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg: Verhandlungen. Neue Folge. XIII. Bd. 1. u. 2. Heft. 3. u. 4. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlich-medicinischen Verein in Innsbruck: Berichte VIII. Jahrgang 1877. 1. Heft, 2. u. 3. Heft. IX. Jahrgang. 1878.

Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht. September 1877—August 1878. Leipzig 1879. September 1878—Mai 1879. Dresden. 1879.

Von dem Botanischen Verein in Landshut: 7. Bericht.

Von der Physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen: Sitzungsberichte. 10. Heft. November 1877—August 1878.

Von dem Verein für Naturkunde in Zwickau: Jahresbericht. 1878.

Von der Redaction der Entomologischen Nachrichten (L. Katter) in Putbus: Entomologische Nachrichten. V. Jahrgang Heft 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22.

Von dem Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg: Verhandlungen. II. Bd.

Von der Königl. Ung. Geologischen Anstalt in Budapest: Mittheilungen. III. Bd. 4. Heft.

Von der Redaction der Természetrajzi Füzetek (Naturhistorische Hefte) in Budapest: Termész. Füzet. II. (1878.)

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein an der K. K. Technischen Hochschule in Wien: Bericht I. II. III.

Von dem Verein für Erdkunde in Halle a. d. S.: Mittheilungen 1877, 1878, 1879.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündtens in Chur: Jahresbericht. Neue Folge. XXI. Jahrgang.

Von der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht 1877/78. St. Gallen 1879.

Von der Société Vaudoise in Lausanne: Bulletin. 2e S. Vol. XVI. No. 81, 82.

Von der Société des sciences naturelles in Neufchâtel: Bulletin. Tome XI. 3e Cahier.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich: Vierteljahrsschrift. 19. 20. u. 23. Jahrgang.

Von der Société Murithienne in Sion: (Valais) Guide du botaniste en Valais, par R. Ritz et F. O. Wolf. Guide du botaniste sur le Grand St. Bernard p. M. P. G. Tissière. Notice sur le Chanoine S. J. Murith p. M. P. G. Tissier. Bulletins. Fasc. II—VIII.

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Verhandelingen, Achttiende Deel. Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurkunde.

Tweede Reeks. 12 u. 13. Mededeelingen Afd. Letterkunde. Tweede Reeks. 7. Deel. Jaarboek voor 1877. Idyllia aliaque poemata. Processen-Verbaal, Mai 1877. April 1878.

Von L'Institut royal grand-ducal de Luxembourg in Luxemburg: Publications. Tome XVII.

Von der Redaction des Nederlandsch Archief voor Genees- en Naturkunde von Donders en Koster in Utrecht: Onderzoekingen etc., Derde Recks. V. 2. Aflev.

Von der Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid in Harlem: Tijdschrift ter Bevord. van Nijverheit. 1878. December. 1879. Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, November, December.

Von der Société Hollandaise des sciences in Harlem: Archives Néerlandaises. Tome XIII. 4me, 5me livr. Tome VIV. 1re, 2me livr.

Von der Nederlandsche botanische Vereinigung in Nijmegen: Verslagen en Mededeelingen. Tweede Serie, 3e Deel, 2e Stuck.

Von der Redaction des Archives du Musée Teyler in Harlem: Archives, Vol. IV. Fasc. II—IV. Vol. V. Ière partie.

Von der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging in S'Gravenhage: Tijdschrift, 4. Deel. 2. Afl.

Von der Académie royale de Belgique à Bruxelles: Bulletin, Année 1878. 3e série. Tome XII. No. 10. 11. 1879. 3e série Tome XIII. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. Mémoires couronnées, Coll. in 8vo, Tome V. Fasc. 2.

Von der Société royale des sciences à Liége: Mémoires. Tome VII. VIII.

Von der Fédération des sociétés d'horticulture de Belgique à Liége: Bulletin 1878.

Von der Société Entomologique de Belgique à Bruxelles: Annales, Tome XXI. Compte Rendu. 1878. No. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72.

Von der Association des Ingénieurs à Liége: Revue universelle des mines, de la métallurgie etc. Tome III. 2e No. Tome IV. 2e No. 3e No. Tome V. 1er No. 2e No. 3e No. Tome VI. 1er No. Bulletin, Nouv. Série. Tome II. No. 9—12. Tome III. No. 1. 2. 3—6, 7—10, 11—12.

Von dem Musée royal d'Historie naturelle de Belgique in Brüssel: Annales, Tome II. Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique. part. avec un atlas de 31 pl. in folio. Par L. de Koninck. 1878. Prem.

Von der Société des sciences physiques et naturelles à Bordeaux: Mémoires. 2. Série. Tome III. 2. Cahier.

Von der Société Nationale des sciences naturelles à Cherbourg: Mémoires. Tome XXI. Catalogue de la Bibliothèque Deux. Partie. 2. livraison.

Von der Academie des sciences et lettres à Montpellier: Mémoires. Tome IX. II. Fasc.

Von der Société géologique de France à Paris: Bulletin, Trois. Série. Tome V. Feuill. 47—50. 51—54. 55. Tome VI. Feuill. 17—20. 21—25. 26—33. 34—36. Tome VII. 1879 No. 1 Feuill. 1—3. et A. 4—6. et B. 7—12. C—E.

Von der Redaction der Annales des sciences naturelles, Zoologie, in Paris: Annales. VI. Série. Tome VII. No. 2—4. 5, 6. Tome VIII. No. 1.

Von der Société botanique de France à Paris: Bulletin. Tome XXV. Revue Bibliographique B—C. D. E. Titel und Inhaltsverzeichniss zu Tome XXIV. Bulletin. Tome XXV. 1878. C. R. d. Séances. 1. 3. 4.

Von der Société des sciences de Nancy: Bulletin. Série II. Tome IV. Fasc. VIII et. IX.

Von der Société Geologique du Nord à Lille: Annales. V. 1877—1878.

Von der Societa dei Naturalisti in Modena: Annuario, Anno XII. Disp. 4a. Anno XIII. Disp. 1a, e 2a.

Von dem R. Instituto Lombardo in Milano (Mailand): Rendi conti. Ser. II. Vol. XI. Memorie. Vol. XIV. (V. della Ser. III.) Fasc. II.

Von dem R. Istituto Veneto di Science, Lettere ed Arti in Venezia: Atti. Ser. quinta. Tomo terze. Dispensa 8—10. quinta. Tomo quarto Dispensa 1—9.

Von dem R. Comitato geologico d'Italia in Roma: Bolletino, 1878. No. 11 e 12. 1879. No. 1 e 2. 3 e 4. 5 e 6. 7 e 8.

Von der Società Toscana di scienze naturàli in Pisa: Processi Verbali. 12. gennaio 1879. 9. marzo. 11. maggio. Atti Vol. IV. Fasc. 1°.

Von der Società Adriatica di scienze naturali in Triest: Bolletino, Vol. IV. No. 2. Vol. V. No. 1.

Von der R. Academia dei Lincei in Roma: Atti, 1877/78. Serie. III. Vol. II. Disp. I e II. Transunti Vol. III. Fasc. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

Von der Zoologischen Station in Neapel: Mittheilungen. I. Band. Heft 1—4.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft. Archiv. f. d. Naturk. Liv-, Ehst.- und Kurlands (2. Serie). Bd. VIII. 3. Lief. (1. Serie.) Bd. VIII. 4. Lief.

Von der Universitäts-Bibliothek in Dorpat: Personal der Kaiserlichen Universität. 1878. Semester II. 1879. Semester I. Verzeichniss der Vorlesungen an der Kaiserlichen Universität Dorpat. 1878. Semester II. 1879. Semester I. Festrede zur Jahresfeier der Stiftung am 12. December 1878 von F. Mühlau. Einladung zur Jahresfeier am 12. December 1878. M. Lagorio: Die Andesite des Kaukasus. C. Grewingk: Die Steinschiffe von Musching und die Wella-Laiwe oder Teufelsböte Kurlands überhaupt. H. Witt: Die Schädel-

form der Esten. O. Waeber: Beiträge zur Anthropologie der Letten. F. Waldhauer: Zur Anthropologie der Liven. C. v. Lutzau: Beitrag zur Casuistik der multiplen Lipome. W. E. B. Riecker: Ueber embolische Geschwulstmetastasen. J. Puls: Ueber Eiweissresorption. O. Schmidt: Ein Beitrag zur Frage der Elimination des Quecksilbers aus dem Körper. B. Bonge: Ueber Wirkungen des Cyans auf den thierischen Organismus. A. Henko: Zur Lehre von den perforierenden Bauchschüssen. A. H. Schwartz: Ueber Spontanheilung des Anus praeternaturalis. V. Podwisotzky: Anatomische Untersuchungen über die Zungendrüsen des Menschen und der Säugethiere. O. Lange: Die Eigenfarbe der Netzhaut. J. Szydlowski: Beiträge zur Mikroskopie der Faeces. W. Ostwald: Volum-chemische und optisch-chemische Studien. A. Stockmann: Studien über die Zusammensetzung des Holzes. A. Thon: Die Industrie im Regierungsbezirk Aachen in der letzten Krisis. W. Stieda: Die Gewerbliche Thätigkeit in der Stadt Dorpat.

Von der Finnländischen medicinischen Gesellschaft in Helsingfors: Handlingar Bd. XXI. No. 1. 2.

Von der Société des sciences de Finlande in Helsingfors: Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk Heft 27—31. Oefversigt af Finska Vetensk. Sk. För. XIX. XX. XXI. Observations météorol. 1875. 1876. 1877. Carl v. Linné som Läkare etc. af Otto E. A. Hielt.

Von der Kaiserlichen Naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin. (Année 1878.) Tome LIII. No. 3. (Année 1879.) Tome LIV. No. 1. Nouveaux Mémoires. Tome XIV.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg: Bulletin Tome XXV. No. 3. 4.

Von dem Kaiserlichen botanischen Garten in Petersburg: Acta Horti Petropolitani. Tomus V. Fasc. II. Tom. VI. Fasc. I.

Von der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors: Acta Vol. I. Meddelanden af Soc. p. Faun. et Flor. Fenn. 1878. 1. 2. 3. Heft.

Von der Königlichen Universität in Christiania: Sars: Molluska Regionis arcticae Norwegiae. A. Blytt: Norges Flora eller Beskr. af de i Norge vildvoxende Karplantor etc. Register till Christiania Videnskabs selskabs Forhandlinger 1868—1877. Kjerulf: Om Stratifications Spor. Forhandlingar i Videnskabs Selskabet i Christiania 1876. 1877. 1878. Fortegnelse wer Separat-Aftryk af Christiania Vidensk. Selsk. Forh. Christiania 1878. Tromsø Museums Aarshefter I. Nyt Magazin for Naturvid. 23. Bd. 24. Bd. 1. 3. Heft.

Von der Königlich Norwegischen Wissenschaftsgesellschaft in Throndjem: Skrifter; Ottende Bind. 4. 5. Heft.

Von der Botanical Society in Edinburgh: Report; Transact. a. Proceed. Vol. XIII. Part. II.

Von der Linnean Society in London: Transactions Zoolog. (II. Ser.) Vol. I. Pts 5—8. Botany. (II. Ser.) Vol. I. Pts. 5. 6. Journal. Zoolog. Vol. XIII. No. 72. Vol. XIV. No. 73—79. Botany. Vol. XIV. No. 93—97. Vol XVII. No. 98—102. List of the Linnean Soc. 1877.

Von der Nature. A. weekly illustrated Journal of Science in London: Nature. Vol. XIX. No. 477—480. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. Vol. XX. 496. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 519. 520. 521. 522. Vol. XXI. 523. 525. 526. 527. (Titel zu Vol. XX.) 529. 531. 532.

Von der Royal Microscopical Societi in London: Journal. Vol. II. No. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 7a.

Von The Zoologist in London: The Zoologist. Vol. III. No. 29.

Von dem Museum of Comparative Zoology in Cambridge, Mass.: Bulletin Vol. V. No. 8. 9. 10. 11—14. Memoirs. Vol. VI. No. 1. (1. st. Part).

Von der American Association for the advancement of Science in Cambridge (Salem): Proceedings. 26th Meeting.

Von der Ohio State Board of Agriculture in Columbus, Ohio: 32. Jahresbericht.

Von dem American Journal of Science and Arts in New Haven: American Journal. Vol. XVII. No. 97. 98. 99. 100. 101. 102. Vol. XVIII. 103. 104. 105. 106. 107. 108. Vol. XIX. 109.

Von der Academy of Sciences in New York: Annals of the Lyceum of Nat. Hist. Vol. XI. No. 9—12. Vol. XII. No. 1—4.

Von der American Philosophical Society in Philadelphia: Proceedings Vol. 18 No. 102.

Von der Academy of Natural Sciences in Philadelphia: Proceedings 1878. Part. I. II. III.

Von der Smithsonian Institution in Washington: Smithsonian Miscellaneous Collections. 301. List of Publications. Vol. XIII. XIV. XV. Smithsonian Report. for 1877. Bull. U. S. Nation. Museum 1. 2. 3. 6. 12.

Von dem Departement of Agriculture of the United States of America in Washington: Report of the Commissioner of Agriculture for 1877.

Von der Office U. S. Geological Survey of the Territories in Washington: 3 topographische Karten: Map of lower Geyser Basin, of upper Geyser Basin, of the sources of Snake River. Bullet. U. S. Geol. a. Geogr. Surv. No. 2. Sec. Ser. No. 4—6. Vol. II. No. 2—4. Vol. III. No. 1—4. Vol. IV. No. 1—4. Vol. V. No. 2. 3. Miscell. Publ. 5. Descr. Cat. of the Photogr. Miscell. Publ. 1. List. of. Elevations etc. Ann. Rep U. S. Geol. etc. Surv. IX. X. Supplement to te Vth. A. Rep. Illustrations of Cretaceous and Tertiary-Plants. First A. R. U. S. Entom. Comm. for 1877 rel. to the Rocky-

Mount. Locust. Miscell. Publ. No. 9: Desccript. Catalogue of Photographs of N. A. Indians. Miscell. Publ. No. 10: Bibliogr. of North. Am. Invertebr. Palaeontology. Miscell. Publ. No. 11: Birds of the Colorado Vally by Ell. Coues. Material for a Bibliography of North Am. Mammals by Th. Gill a. Ell. Coues. Bull. U. S. Entom. Comm. No. 12. Preliminary Rep. of the Field Works for 1877; for 1878.

Von der Sociedad Mexicana de Historia Natural in Mexico: La Naturaleza. T. III. No. 16—21. T. IV. No. 1—11.

Von der Royal Society of New South Wales in Sydney: Railways of New South Wales. Annual Report of the Departmen of Mines for 1877. Remarks on the sedimentary formations of New South Wales. Report of the Council of Education ... for 1877. Journal and Proceedings. 1877. Vol. XI.

## b. An Geschenken erhielt die Bibliothek

von den Herren:

J. Wrede in Köln: Index alphabeticus specierum hymenomycetum conscr. J. E. Sehlmeyer. 1852. (In 20 Exemplaren.) — Mantissa botanica sistens Generum plantarum Supplement. secund. auct. Steph. Endlicher. 1842.

G. Seligmann in Coblenz: Ueber russische Topase und über Enstatit von Snarum. Seperatabdr. Von G. Seligmann.

Dr. Wilms: Jahresbericht der botanischen Section des westfälischen Provinzial-Vereins. pro 1878.

von Dechen: Der Naturforscher von Dr. W. Sklarek. 1—6. Jahrgang 1868—1873. — Revue der Fortschritte der Naturwissenschaften, von H. Klein. Bd. 1—6. 1873—1878. Bd. 7. No. 1. — Büchner, Kraft und Stoff. 1869. — Büchner, Die Stellung des Menschen in der Natur. 1869. — Haeckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte. 1868. — Charles Darwin, über die Entstehung der Arten. Von V. Carus. 1870. — Schellen, Die Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde etc. 1870. — Roscoe, Die Spectralanalyse. Deutsche Ausgabe von Schorlemmer. 1870. — Lielegg, Die Spectralanalyse. — Huggins, Ergebnisse der Spectralanalyse. 1869. — Burmeister, Geschichte der Schöpfung. 1867. — Mädler, Der Wunderbau des Weltalls oder populäre Astronomie. 1867. — H. Klein, Das Sonnensystem. 1871. — Nilson, Das Steinalter oder die Ureinwohner des Scandinav. Nordens. 1868. — Quenstedt, Klar und Wahr. 1872. — Lommel, Wind und Wetter. 1873. — Rammelsberg, Grundriss der anorgan. Chemie. 1867. — Kummer, Der Führer in die Pilzkunde, 1871. — Zittel, Aus der Urzeit. 1875. — Reis, Die Sonne. 1869. — Bridgewater-Bücher übersetzt von H. Hauff, u. A.: Chemie, Meteorologie etc. von Prout. 1836.

— Die Erscheinungen und Gesetze des Lebens, von Roget, 1. u. 2. Bd. 1837. — Die Urwelt und ihre Wunder, von Buckland. 1837. Der menschliche Körper in seinen Verhältnissen zur äussern Natur, von Kidd. 1838. — Die innere Welt, von Chalmers. 1838. — A. Hirsch, Die Sonne. 1875. Hirsch, Die Sternschnuppen. 1873. — Meibauer, Der Novemberschwarm der Sternschnuppen. 1868. — Alb. Müller, Das Wachsen der Steine. 1874. — Desor, Die Sahara. 1871. — Preyer, Die fünf Sinne des Menschen. 1870. — Du Bois-Reymond, Voltaire in seiner Beziehung zur Naturwissenschaft. 1868. — Osc. Schmidt, Die Anwendung der Descendenzlehre auf den Menschen. 1873. — Bastian, Die Weltauffassung der Buddhisten. 1870. — Vierteljahrsschrift der Astronom. Gesellschaft. Herausgegeben von Schönfeld und Winnecke. 14. Jahrg. 1. 2. 3. Heft. — Geschichte der Stadt Baden und ihrer Bäder, von Heiligenthal 1879.

Emil vom Rath in Cöln: Deux Stations lacustres de Moerigen et d'Auvernier, Époque du bronze. Douze planches photographiques figurant environs 100 objets demi-grandeur avec notes et explications en regard. Par le Dr. Victor Gross. Neuveville 1878. —

von Dechen: The American Palaeozoic fossils: a Catalogue of the Genera and Species. By S. A. Miller. 1877.

Geh.-R. vom Rath: Naturwissenschaftliche Studien. Erinnerungen an die Pariser Weltausstellung 1878. Von Prof. G. vom Rath. 1879.

von Dechen: Dr. A. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes geograph. Anstalt. Herausgegeben von Dr. Behm und Dr. M. Lindemann. 25. Bd. 1879.

Von Koenen: Ueber das Alter und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Guntershausen und Marburg, von Dr. von Koenen.

Krug von Nidda: Lithographirtes Portrait seiner Exellenz des wirkl. Geh. Raths Krug von Nidda.

J. A. Allen: Descript. of a fossil Passerine Bird. Washington 1878. The Geogr. Distribution of the Mammalia etc. Washington 1878. Synonymatic List of the American Sciuri.

V. T. Chambers: Papers on the Tineina and Entomostraca of Colorado; New Tineina from Texas; Food-Plants of Tineina; Index to the described Tineina of the U. States and Canada.

Elliott Coues: Field Notes on Birds. Notes on the Mammals of Fort Sisseton.

D. S. Jordan: Report on the Collection of Fishes etc.

A. R. Grote: Descriptions of Noctuidae.

F. M. Endlich: On some striking Products of Erosion in Colorado.

Prof. J. W. Chickering: Catalogue of Phaenogamous and Vascular Cryptogamous Plants etc.

R. Bridgway: Studies of the American Herodiones.

Ell. Coues a. H. C. Yarrow: Notes on the Herpetology of Dakota and Montana.
C. A. White: Remarks upon the Laramie Group.
E. D. Cope: Report on the Geology of the Region of the Iudith River etc.
Leo Lesquereux: A Review of the Fossil Flora of North America.
Henry Gannett: On the arable and pasture Lands of Colorado.
A. Ernst: Estudios sobre la Flora y Fauna de Venezuela. Caracas 1877.
J. Barrande: Brachiopodes. Vol. V. Paris et Prague. 1879.
Preudhomme de Borre: Note sur le Breyeria Borinensis. De la meilleure disposition à donner aux caisses et cartons des Collect. d'Insectes.
Manifestation en l'houneur de M. le Profess. Th. Schwann. Liège, 23. Juin 1879.

### c. Durch Ankauf wurden erworben:

Cotteau, Echinides nouv. ou peu connus. Partie X—XIV und XV.

---

## Erwerbungen für die Naturhistorischen Sammlungen.

### a. Geschenke von den Herren:

Bergmeister Hillebrand in Wissen: Devonische Sandsteine mit Versteinerungen aus der Grube Bleiberg bei Altenkirchen.
G. Herpell aus St. Goar: 2 Mappen Laub- und Lebermoose der Gegend von St. Goar (als Nachtrag zu frühern Sendungen.)
Ober-Ingenieur Bilharz vom Altenberg in Preuss. Moresnet: Mineralien und Gebirgsarten von daher.
Landesgeologe Grebe in Trier: Eifelkalkversteinerungen, Steinkohlenpflanzen von Saarbrücken. Verkieselte Hölzer angeblich von Lockweiler, Zähne und Knochen von Ehrang (Diluvium), Devonversteinerungen aus dem Dachschiefer von Gehlweiler.
Bergrath Giebeler in Wiesbaden: Dachschieferversteinerungen von den Gruben Wisperstein im Wisperthal, Vogelsang bei Weisel, Kreuzberg bei Dörscheid und von Rupbach.
Landesgeologe Grebe: Versteinerungen aus dem devonischen Quarzit von Kirschweiler. Versteinerungen aus dem Dachschiefer vom Kaiserbruch bei Gemünden.
Ober-Bergrath Follenius: Steinkohlenpflanzen aus der Gegend von Saarbrücken.
Bergassessor Tillmann in Königsborn: Bohrproben von Saline Königsborn.

Oberförster Melsheimer in Linz: Vogelbälge von Ardea cinerea, Corvus glandarius, Lanius collurio (2 Expl.), Anthus pratensis (2 Expl.), Saxicola rubicola, Sylvia tithys (2 Expl.), Cuculus canorus, Parus caeruleus. Ein junges Expl. von Sus scrofa.

Dr. Bertkau: eine Fledermaus.

N. Besselich in Trier: 1 Elephantenknochen aus dem ältern Moseldiluvium in der Nähe von Osann a. d. Mosel.

## b. Durch Ankauf:

Ausgestopfte Vögel: Pyrrhula vulgaris (2 Expl.), Parus palustris, Junx torquilla, Certhia familiaris, Regulus ignicapillus, Troglodytes parvulus, Turdus merula, Scolopax rusticola. (Von Fendler.)

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

# Sitzungsberichte

der

# niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

---

## Bericht über den Zustand der Gesellschaft während des Jahres 1878.

---

### I. Physikalische Section.

Das abgelaufene Jahr ist in sofern ein glückliches zu nennen, als uns der Tod kein Mitglied geraubt hat. Dagegen sind durch Veränderung des Wohnsitzes sechs ordentliche Mitglieder in die Reihe der auswärtigen Mitglieder übergetreten: 1) Herr Bergassessor Giesler nach Berlin, 2) Herr Lindemuth nach Geisenheim, 3) Herr Professor Voechting nach Basel, 4) Herr Dr. Hansen nach Basel, 5) Herr Dr. Rauff nach Sayn, 6) Herr Seeliger nach Leipzig. Die Zahl der ordentlichen Mitglieder betrug am Anfang des jetzt ablaufenden Geschäftsjahres 84, davon gingen die sechs Genannten ab, was die Zahl 78 lässt.

Als neue ordentliche Mitglieder wurden aufgenommen:

1) Herr Dr. Hansen,
2) Herr Major von Bülow,
3) Herr Dr. Rauff,
4) Herr Landgerichtsrath Haas,
5) Herr Stadtbaumeister v. Noël,
6) Herr Oberbergrath Follenius,
7) Herr Hauptmann Th. Hoffmann in Honnef,
8) Herr Professor Fr. Schmitz,
9) Herr Bergassessor Gustav von Velsen,
10) Herr Wilhelm vom Rath in Mehlem.

Dadurch stieg die Zahl der ordentlichen Mitglieder auf 88.

Die Zahl der auswärtigen Mitglieder ist durch die oben genannten sechs bisher ordentlichen und ausserdem durch Herrn

Dr. Hermann Müller in Geisenheim, der neu gewählt wurde, vermehrt worden.

Die statutenmässigen Sitzungen sind abgehalten worden; die Märzsitzung wurde zu einer öffentlichen ausgedehnt, an welcher zahlreiche Gäste, namentlich auch Damen theilnahmen. In den allgemeinen Sitzungen wurden von 20 Mitgliedern beider Sectionen 42 Vorträge gehalten. In den Sitzungen der physikalischen Section betheiligten sich 13 Mitglieder mit 18 Vorträgen. Von dem Inhalte der Vorträge geben die gedruckten Sitzungsberichte Nachricht.

Zu dem Denkmal für Julius Robert Mayer in Heilbronn hat die physikalische Section 44 Mark beigetragen.

In der Sitzung vom 9. December wurde zur Neuwahl des Vorstandes für das Jahr 1879 geschritten. Der bisherige Vorstand wurde wiedergewählt, nämlich Professor Troschel zum Director, Professor Andrä zum Secretär.

## II. Medizinische Section.

Die Section hielt im Jahre 1878 acht Sitzungen unter dem Vorsitz des Geh. Raths v. Leydig.

Es hielten Vorträge:

21. Januar Prof. Doutrelepont: 1) über Osteotomie, 2) über Radikaloperation der Scrotalhernie, beide mit Vorstellung der betreffenden Patienten.

Geh. Rath Busch: über Luxatio penis.

Dr. Walb: über einen Apparat zur Zerstäubung von Flüssigkeit im Rachen.

Dr. Kocks: 1) über den diagnostischen Werth der Dammrisse in Bezug auf die Schädellage bei der Geburt, 2) Unverletztes Hymen nach der Geburt.

Geh.-Rath v. Leydig: über das Jacobson'sche Organ bei Menschen und Thieren.

25. Februar Dr. Madelung: spontane Luxation im Handgelenk (Manus valga).

Geh. Rath v. Leydig: Anatomie einheimischer Giftschlangen.

18. März Prof. v. Mosengeil: 1) Maschinenverletzung des linken Armes, 2) brandige Phlegmone des Oberarmes etc., beide Vorträge mit Vorstellung der Patienten.

Geh. Rath Busch: über Neurome, mit Vorstellung zweier Patienten.

Prof. Köster: über compensatorische Hypertrophien.

20. Mai Dr. Mohnike: Kind mit Naevus.

Dr. Nussbaum: über die Niere der Wirbelthiere.

Prof. Binz: über den Austritt weisser Blutkörperchen durch die Gefässhaut und das treibende Motiv dazu.

Prof. v. La Valette: Entwickelung der Samenelemente bei den Säugethieren.

Geh. Rath Busch: Behandlung von Hautkrebs durch Alkalilösung.

24. Juni Dr. Ungar: 1) Vorstellung eines Mannes mit situs inversus, 2) zweier Patienten mit resp. Wanderniere und Wandermilz.

Dr. Samelsohn: Ophthalmosemiotik, Erkennung innerer Krankheiten, namentlich von Hirntumoren, durchs Ophthalmoskop.

22. Juli Dr. Nussbaum: über Differenzirung der Geschlechter.

Dr. Hertz: Delirium acutum idiopathicum.

Dr. Kocks: Totalexstirpation des Uterus.

18. November Dr. Kocks: Operation zur Sterilisation des Weibes.

Prof. Binz: 1) die Wandlungen der Salicylsäure im thierischen Körper, 2) über die Wirkungsweise der arsenigen Säure.

16. December Dr. Samelsohn: 1) Blepharoplastik, 2) Tuberculose der Iris, beide mit Vorstellung.

Geh. Rath Busch: 1) Epithelialkrebs mit Sodaaufschlägen behandelt, 2) Myeloidsarcome, beide Vorträge mit Vorstellung der Patienten.

---

In der Sitzung vom 18. November wurde der bisherige Vorstand pro 1879 wiedergewählt; nachdem jedoch Hr. Geh. Rath v. Leydig bestimmt abgelehnt hatte, wurde am 16. December Herr Geh. Rath Busch zum Vorsitzenden gewählt.

---

Für das Denkmal von Rob. Mayer in Heilbronn hat die Section 50 Mark aus ihrer Kasse beigetragen.

| | |
|---|---|
| Mitgliederbestand Ende 1877 . . . . . . . . . | 48 |
| Zugang: | |
| Dr. Max Weber in Bonn.<br>Dr. Joh. Hess » »<br>Dr. Schultz » » . . . . . . . | 3 |
| Summa | 51 |
| Abgang: | |
| Dr. v. Platen nach Tübingen . . . . . . . . | 1 |
| Rest | 50 |

## Allgemeine Sitzung vom 13. Januar 1879.

Vorsitzender Geh. Rath Prof. Troschel.

Anwesend 24 Mitglieder und 1 Gast.

Prof. Binz spricht über die chemische Ursache der Giftigkeit des Arseniks. Die Vielgestaltigkeit der Erscheinungen, welche das altberüchtigte Ingrediens der Aqua di Tofa im Körper hervorruft, hat bisher eine einheitliche Erklärung nicht möglich gemacht. Die von einigen Fachchemikern gegebene lautete dahin, der Arsenik verbinde sich mit dem Eiweiss der lebenden Gewebe und mache sie dadurch unfähig, Umsetzungen einzugehen, also auch die Veränderungen zu erleiden, von denen das Leben abhänge. Beweis dafür sei die fäulnisswidrige Wirkung des Arseniks. Gegen diese willkührliche Erklärung spricht eine Reihe von Gründen, am meisten der, dass der Arsenik keiner chemischen Verbindung mit dem Eiweiss fähig ist, wie andere fäulnisswidrige Gifte, z. B. das Quecksilbersublimat, dies sind. Unter den verschiedensten Versuchsbedingungen ist die arsenige Säure den Eiweissarten des Thierkörpers gegenüber ganz indolent. Erst nach einigem Verweilen im Organismus entfaltet sie ihre alsdann stürmisch zerstörende Thätigkeit. Am meisten werden von ihr der Magen und Darmkanal betroffen, sodann die Nerven des Herzens und der Athmung. Für den Erfolg ist es gleichgültig, ob das Gift von der Haut her oder durch den Mund eingeführt werde. Der Vortragende hat nun durch Untersuchungen, welche er zusammen mit Dr. H. Schulz anstellte, nachgewiesen, dass von den Drüsen und drüsenartigen Organen bei Blutwärme die arsenige Säure zu Arsensäure und diese wiederum in jene verwandelt wird. Es findet darum innerhalb der lebenden Gewebe ein heftiger, die Zellen zerstörender Austausch von nascirendem Sauerstoff statt, sowie beim Umwandeln von Stickoxyd in Untersalpetersäure und bei deren Rückbildung in Stickoxyd oder wie bei der Verwandlung des Wasserstoffsuperoxyds in Wasser. Wie dort der Stickstoff und das Wasser, so bildet beim weissen Arsenik das Metalloid Arsen nur den Träger des die inneren Organe anätzenden nascirenden Sauerstoffs. Im Schema würde sich demnach folgende Uebereinstimmung zeigen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. | $NO$ | $NO_2$ | $NO$ |
| II. | $H_2O$ | $H_2O_2$ | $H_2O$ |
| III. | $Na_3AsO_3$ | $Na_3AsO_4$ | $Na_3AsO_3$ |

Also jedesmal Aufnahme und Abgabe von je 1 At. Sauerstoff, und dadurch die kaustische Wirkung auf die Zellen. Die Möglichkeit, den nascirenden Sauerstoff erst innerhalb der Gewebe sich entwickeln zu lassen, macht den wichtigen Unterschied aus zwischen den übrigen Aetzgiften und dem Arsenik. Die vorliegende Theorie bringt alles,

was wir von Arsenwirkung wissen, ohne Zwang unter einen einheitlichen Gesichtspunkt, widerspricht keiner bekannten Thatsache und beruht auf experimentellen Ergebnissen. Näheres vgl. im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1879. Nr. 2.

Prof. vom Rath gab zunächst Kenntniss von zwei Briefen des Hrn. Prof. George Ulrich (University of Otago, Dunedin, Neu-Seeland) vom 5. und 28. Nov. v. J. Das erstere Schreiben, welches ein ausführliches Gutachten des erfahrenen Geologen und Bergmannes bezüglich der Frage nach der »Zukunft des Goldes«, soweit sie Australien und Neu-Seeland betrifft, enthält, wird im N. Jahrb. f. Mineralogie, Jahrg. 1879 zur Veröffentlichung gelangen. Hier möge deshalb nur erwähnt werden, dass Ulrich allerdings für die Colonie Victoria eine fernere erhebliche Abnahme der Goldproduktion und beginnende Erschöpfung der edlen Lagerstätten annimmt, — nicht so aber für die andern Colonien Queensland, Süd-Australien, Neu-Süd-Wales, Tasmania, Neu-Seeland, welche Länder noch auf eine sehr lange Reihe von Jahren eine gleichbleibende Produktion oder sogar eine Zunahme derselben in sichere Aussicht stellen.

Der zweite Brief berichtet von einigen neuen mineralogischen Beobachtungen des Hrn. Ulrich und seiner Freunde Prof. R. W. E. Mac Ivor, Agricultural Chemist T. O. S. und J. Cosmo Newbery, Chemiker der Bergwerksabtheilung und Direktor des technologischen Museums zu Melbourne. Diese Mittheilungen, denen die Ergebnisse mehrerer Analysen des Hrn. Mac Ivor beigefügt sind, gestatten es dem Vortragenden — da Hr. Ulrich mit dem Briefe auch Mineral- und Krystall-Proben gesandt hatte —, zwei neue Mineralspezies aus der Struvit-Gruppe aufzustellen, den Hannayit und den Newberyit.

Bereits in der Sitzung vom 10. Januar 1878 beschrieb der Vortragende trikline Krystalle eines Minerals aus der Struvit-Gruppe, welche Hr. Mac Ivor in den Skiptonhöhlen aufgefunden hatte. Da damals eine Analyse des betreffenden Minerals noch nicht vorlag, so konnte — auch mit Rücksicht auf unsere ungenügende Kenntniss der Krystallformen des Brushit und Metabrushit — die Frage nicht entschieden werden, ob die triklinen Krystalle von Skipton einem der beiden genannten Mineralien oder einer neuen Spezies angehören. Dieser Zweifel findet jetzt durch die jüngste briefliche Mittheilung G. Ulrich's seine Erledigung.

»In Bezug auf das früher muthmaasslich als Brushit bezeichnete Mineral aus dem Guano der Skipton-Höhlen bin ich genöthigt, meine damalige — sich auf die Untersuchung eines kleinen Krystalls durch einen jungen Assistenten im Laboratorium zu Melbourne stützende — Angabe, das Mineral enthalte kein Ammoniak, zu berichtigen. Hr. Mac Ivor hat nämlich inzwischen selbst zwei Analysen ausgeführt und begleitet die Uebersendung des Ergebnisses mit folgenden Bemerkungen:

Die Krystalle zeigten, 36 Stunden einer Temperatur von 100° C. ausgesetzt, keine Veränderunng. Bei 110 bis 115° C. wurden sie undurchsichtig und verloren, nachdem 12 Stunden diese Temperatur eingewirkt, 21.08 p.C. an Gewicht. Ueber einem Bunsen'schen Brenner in einem Platintiegel erhitzt, verlieren die Krystalle sehr schnell ihren Gehalt an Wasser und Ammoniak und krümmen sich wurmförmig. Der Gesammtverlust (Wasser und Ammoniak) beträgt 36.48 p. C. Die zurückbleibende Masse ist v. d. L. schmelzbar, löst sich nur theilweise in conc. Chlorwasserstoffsäure, selbst nach 24stündiger Einwirkung. Die Analysen ergaben:

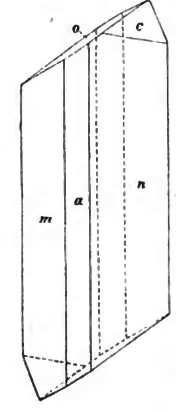
| | | |
|---|---|---|
| Phosphorsäure . | 45.63 | 45.77 |
| Magnesia . . . | 18.72 | 19.08 |
| Ammoniumoxyd | 8.19 | 7.99 |
| Wasser . . . | 28.12 | 28.29 |
| | 100.66 | 101.13 |

Die gefällte Magnesia enthielt eine wahrnehmbare Menge Eisen und Spuren von Magnesia. Doch war es mir wegen der geringen zur Verfügung stehenden Menge nicht möglich, jene Bestandtheile quantitativ zu bestimmen. Die Krystalle kommen nicht selten mit Struvit verwachsen vor, finden sich auch in Guanobrocken, welche zersetzten Struvit enthalten. Es würde mir sehr erwünscht sein, wenn das Mineral nach meinem Freunde, Herrn J. B. Hannay, Lecturer on Chemistry at Owen's College, Manchester, England, Hannayit genannt würde«.

Die Analysen Mac Ivor's führen zu folgender Formel:

$$(NH_4O).2H_2O.3MgO.2P_2O_5+8H_2O,$$

welche diese procentische Zusammensetzung erheischt:




| | | |
|---|---|---|
| Phosphorsäure . . . | 44.38 | |
| Magnesia . . . . . | 18.75 | |
| Ammoniumoxyd. . . | 8.75 | |
| Constitutionswasser . | 5.61 | 28.12 |
| Krystallisationswasser | 22.51 | |
| | 100.00 | |

Die durch eine Figur (s. die nebenstehende Copie) erläuterte Beschreibung der Krystallform des Hannayit wurde bereits früher (s. a. a. O.) gegeben.

»Nun noch über ein anderes, jedenfalls neues Mineral aus dem fruchtbaren Skipton-Caves-Guano (fährt Hr. G. Ulrich in seinem Schreiben fort), dessen Entdeckung Hrn. Cosmo Newbery zu danken ist. Bei meinem letzten Besuche der Sammlung, dessen Direktor Hr. Newbery ist, zeigte er mir einen fast 1 Qu.-Zoll grossen, $^1/_8$ Zoll dicken Krystall, dessen allgemeines Ansehen demjenigen

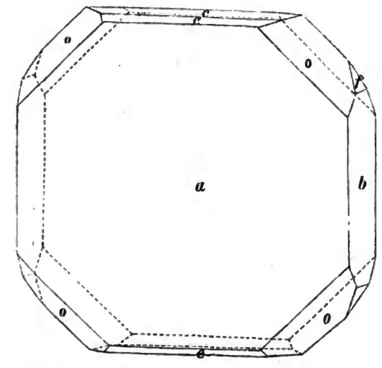
mancher tafelförmiger Barytkrystalle sehr ähnlich erschien. Diese Form sowie die Spaltungsrichtungen machen es mir sehr wahrscheinlich, dass das Mineral im rhombischen System krystallisirt, doch hatte ich natürlich zu eingehenden Untersuchungen keine Zeit. Hr. Mac Ivor ermittelte für dies neue Mineral aus der Struvit-Gruppe die Zusammensetzung I, während die Werthe unter II der Formel:

$$2MgO, P_2O_5 + 7H_2O,$$

entsprechen.

| | I | II |
|---|---|---|
| Phosphorsäure . . . . . . . . . . | 41.25 | 40.80 |
| Magnesia (aus dem Verlust bestimmt) | 23.02 | 22.99 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . | 35.73 | 36.21 |
| | 100.00 | 100.00 |

Das Mineral enthält kein Ammoniak. Die Magnesia war durch eine kleine Menge von Mangan verunreinigt, welche indess vor Abgang dieses Briefes wegen Mangels an Zeit nicht geschieden werden konnte. Leicht und schon in der Kälte auflöslich in Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure.«




Das System ist rhombisch. Die mir vorliegenden Krystalle (s. Fig.), eine Combination der Flächen o, e, f, a, b, c, sind sämmtlich parallel der Fläche b verbrochen, zeigen hier eine vollkommene Spaltungsfläche. Eine kleine Faustskizze, welche Hr. Ulrich seinem geschätzten Schreiben beifügt, lässt indess erkennen, dass der von Hrn. Newbery ihm gezeigte tafelförmige Krystall einerseits durch ein Makrodoma, andrerseits durch ein vertikales Prisma begrenzt war. Wählen wir o zur Grundform, so erhalten die genannten Flächen folgende Symbole:

$$o = (a:b:c),\ P$$
$$e = (2a:\infty b:c)\ {}^1/_2\bar{P}\infty$$
$$f = (\infty a:b:2c),\ 2\breve{P}\infty$$
$$a = (a:\infty b:\infty c),\ \infty\bar{P}\infty$$
$$b = (\infty a:b:\infty c),\ \infty\breve{P}\infty$$
$$c = (\infty a:\infty b:c)\ oP$$

Unter Berücksichtigung dieser Formeln berechnet sich aus den beiden Fundamentalmessungen:

$$c:e = 153^0 46' \text{ und } b:f = 151^0 44'$$

folgendes Axenverhältniss:

$$a:b:c = 0.94351:1:0.9299.$$

Die Grundform misst demnach in den
makrodiagonalen Polkanten 108° 21½' (gem. 108° 26—44')
brachydiagonalen „ 112° 58'
Lateralkanten 107° 8½'

Es berechnen sich ferner folgende Kanten:

c:o = 126° 25¾' (gem. ca. 127°)
e:o = 142° 18⅔' (gem. 142° 44')
f:o = 140° 8' (gem. 140° 26')
e:e = 127° 32' (gem. 127° 38')

Was das von Hrn. G. Ulrich beobachtete Prisma betrifft, so lässt die kleine Skizze nur so viel erkennen, dass es sich um ein Brachyprisma $\infty \breve{P} m$ (wahrscheinlich $m = 2$) handelt. Es konvergiren nämlich die Kanten, welche eine Prismenfläche oben und unten mit den Flächen des Oktaëder bildet, gegen die Fläche a hin, d. h. in in der Richtung der Brachyaxe. Fläche a ist matt und gibt nur einen ganz verwaschenen Reflex. Die Flächen o, an zwei der mir vorliegenden Krystalle beobachtet, sind etwas gewölbt. e und c, sowie f, sind die am besten ausgebildeten Flächen. — Ausser der bereits oben erwähnten vollkommenen Spaltbarkeit parallel dem Brachypinakoid b ist noch eine undeutliche Spaltbarkeit parallel der Basis c bemerkbar. Für dies neue und interessante Mineral erlaubt sich der Vortragende den Namen Newberyit vorzuschlagen in dem Glauben, hiermit einem Wunsche des Hrn. Ulrich entgegenzukommen, welcher das Verdienst des Hrn. Newbery um die Entdeckung des Minerals in Rede alta voce hervorhebt.

»Herr Mac Ivor, so fährt Hr. G. Ulrich in seinem Schreiben fort, hat auch den Struvit aus den Skipton-Höhlen untersucht:

| | |
|---|---|
| Phosphorsäure . | 28.45 |
| Magnesia . . . | 16.27 |
| Ammoniumoxyd | 10.74 |
| Wasser . . . | 44.28 |
| | 99.74 |

[demnach in sehr naher Uebereinstimmung mit der durch die Formel verlangten Mischung; über die Krystallform des Skipton-Struvit s. Sitzber. 10. Jan. 1878].

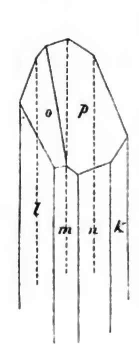
Das Mittel aus 16 von Mac Ivor ausgeführten Analysen des Guano der Skipton-Höhlen nach Auslesung aller Krystalle ist: Organische Substanzen 32.60. Mineralische Substanzen 22.90. Wasser 44.50. Die organischen Substanzen enthalten 2.8 p. C. Stickstoff, entsprechend 3.4 Ammoniak. Der grösste Theil des Ammoniak des Guano geht in wässrige Lösung über, die sich in Gegenwart von Humin- und Ulminsäuren dunkelbraun färbt. Noch mache ich auf ein eigenthümliches Faktum aufmerksam: der Struvit verliert sein Wasser unter 100° C., der Hannayit bei 105—110°, das neue Mineral (der Newberyit) bei 110°.

Auf meinen Reisen durch einige Goldfelder der Provinz Otago ist es mir bis jetzt nicht geglückt, etwas mineralogisch Bemerkenswerthes zu finden. Doch erhielt ich durch einen Goldgräber eine interessante Stufe mit prächtigen Pseudomorphosen von Quarz nach Kalkspath in spitzen Rhomboëdern vom Thames Goldfeld in der Provinz Auckland. — Ferner ist es wohl der Mittheilung werth, dass im Museum zu Dunedin ein Handstück von einer sehr schönen Felsart, einem Cyanitgestein, bestehend aus Cyanit, Glimmer und Hornblende (?) sich befindet. Das Gestein soll von einem Moränenblock der Provinz Westland geschlagen sein. — In Queensland (Charters-Towers?) ist gediegen Antimon in grossen Massen vorgekommen. Einige Tonnen desselben wurden von einer Antimonhütte in Victoria angekauft und verschmolzen. Es gelang Hrn. Mac Ivor einige Stücke zu bekommen. Als sein Assistent, Hr. A. Stitt eines derselben zerschlug, fand sich im Innern eine kleine Drusenhöhle mit sehr kleinen demantglänzenden Kryställchen, welche regulär zu sein scheinen und deshalb sehr wahrscheinlich Senarmontit sind [die Richtigkeit der Bestimmung unterliegt keinem Zweifel]. — Die Zinnsteingrube des Mount Bischoff, welcher ich in der nächsten Woche einen Besuch abzustatten gedenke, hat seit Januar 1878 42,000 Dollars Dividende gezahlt. Die monatliche Ausbeute ist jetzt durchschnittlich 250 Tonnen. — Auch die Silbergrube Hampshire-Hills (Granatfels und Magnetit bilden das Ausgehende) scheint sich sehr gut machen zu wollen, nachdem der Betrieb etwa ein Jahr geruht. Als ich sie kurz vor meiner Abreise nach Neu-Seeland besuchte, fand ich, dass die unerfahrenen Arbeiter, anstatt dem Streichen des Ganges zu folgen, den Stollen rechtwinklig durch denselben getrieben hatten. In einem neben dem Stollenmundloch aufgethürmten Haufwerk fand ich reichere Silberstufen (mit gediegen Silber), als früher zur Untersuchung gelangt waren. Ich bestimmte den Agenten der »Van Diemensland-Comp.«, welcher das Land gehört, den sehr reichen Gang an einer bestimmten Stelle zu verfolgen und dann eine neue Probe des Erzes durch Hrn. Newbery analysiren zu lassen. Das ist nun auch, aber erst ganz kürzlich, geschehen und das Resultat der Durchschnittsfeuerprobe einer grossen Quantität ist 340 Unzen Silber per Tonne; bei Amalgamation im Mörser wurden 2—300 Unzen erhalten. Wird sich das nicht auszahlen?! Das Silber ist bis jetzt nur in gediegenem Zustande eingesprengt vorgekommen. Da ich auf meiner Reise nach dem Mt. Bischoff an der Grube Hampshire-Hills vorbeikomme, so werde ich versuchen, gute Stufen zu erhalten.«

Hr. Ulrich hatte endlich auch die Güte, seinem inhaltreichen Briefe noch einige kleine Proben des »Sillimanit« (so genannt auf Grund einer Analyse des Hrn. Stitt, Assistenten des Hrn. Newbery, welche Kieselsäure 35.13; Thonerde 62.98; Wasser 0.53 ergeben hatte) von der Waratah-Grube am Mt. Bischoff beizulegen »mit deut-

lichen, monoklin, wenn nicht gar durch Verwachsung rhombisch, aussehenden Krystallspitzen, welche hoffentlich unzerbrochen ankommen werden.« Diese $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm grossen Kryställchen, welche ein feinkrystallines Aggregat bilden, in welchem kleine Zinnsteinkrystalle eingebettet, sind nichts anders als Topas. Es gelang an diesen Kryställchen trotz ihrer äusserst geringen Grösse die Combination des vertikalen Prisma $\infty\breve{P}2$ mit dem Brachydoma $^5/_6\breve{P}\infty$ zu bestimmen. Untergeordnet tritt das Prisma $\infty P$ sowie ein Oktaëder auf, welchem wahrscheinlich das Symbol $^1/_2\breve{P}2$ zukommt (diese Form wurde von v. Kokscharow beschrieben, s. Materialien Bd. III. S. 382). Das Brachydoma $^5/_6\breve{P}\infty$, welches bisher nicht beobachtet zu sein scheint, misst der Rechnung zufolge 103° 2′ (in der Axe c), mit welchem Werthe die — freilich nur annähernden — Messungen in befriedigender Weise übereinstimmen. Die Prismenflächen sind vertikal gestreift, diejenigen des Brachydoma etwas gewölbt. — Diese Bestimmung veranlasste nun auch die Berichtigung der früheren, den Sillimanit von der Waratah-Grube betreffenden Angabe. Die radialstrahligen Fasern des »Sillimanit«, welche 10 mm Länge bei einer Dicke von $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm erreichen, oft aber zur Dünne eines Haares herabsinken, sind Pyknit (Topas) und zwar die feinstrahligste Abänderung, in welcher dieses Mineral bisher beobachtet wurde. Um keinen Zweifel übrig zu lassen, prüfte Hr. Stud. Kiepenheuer die strahlige Substanz auf Fluor und erhielt eine sehr starke Reaktion.

Der Pyknit von der Waratah-Grube hat ein von den bisher bekannten Pyknit-Varietäten recht abweichendes Ansehen, sei es dass man die, einem zerfressenen Quarz nicht unähnlichen Stücke im Ganzen betrachtet oder die feinen, strahlig gruppirten Prismen, aus denen die zellige, zuweilen fast schwammähnliche Masse besteht. Die basische Spaltbarkeit tritt sehr vollkommen hervor und bedingt, dass die Fasern fast sämmtlich abgebrochen sind. Wo Zuspitzungsflächen erscheinen, sind sie gestört und schwierig auf die Topasform zu beziehen, während die Prismenflächen $\infty P$ und $\infty\breve{P}2$ unschwer nachzuweisen sind. In den Figg. 1 und 2 (Sitzungsber. vom 17. Jan. 1878) gehören die Flächen m und n dem Prisma $\infty P$ an, während l und k $\infty\breve{P}2$ entsprechen. Für die Fläche p′ des Kryställchens Fig. 1 konnte ausserdem nachgewiesen werden, dass sie mit einer Fläche P (o) des Topas identisch ist (s. nebenstehende Copie).




Prof. vom Rath zeigte ferner einige von den HH. Fouqué und Michel Lévy in Paris verehrte Schmelzprodukte und Dünnschliffe von solchen, Belege der neuen, erfolgreichen Bestrebungen der genannten Forscher, Mineralien und

Gesteine künstlich, auf feurigem Wege darzustellen. Das ungemein einfache Verfahren besteht darin, dass die betreffende Substanz, welche man aus dem Schmelzfluss krystallisirt erhalten will, in einem Platintiegel mittelst des Schlösing'schen Ofens zu einem vollkommen homogenen Glase geschmolzen wird. Diese Schmelzmasse wird dann sofort über einen Bunsen'schen Brenner gebracht und anhaltend (48 bis 72 Stunden) bei einer, nur wenig unter der Schmelztemperatur der Substanz liegenden Hitze erhalten. Es bietet sich dann eine porcellanähnliche, aufgeblähte Masse dar, an welcher man mit der Loupe kaum die geringste Spur von Krystallisation wahrnimmt. Das Mikroskop enthüllt indess an Dünnschliffen der geschmolzenen und längere Zeit einer hohen Temperatur unterworfenen Massen interessante Krystallisationen von Mineralien, — in ähnlicher, ja fast identischer Ausbildung, wie sie auch in den vulkanischen Gesteinen sich finden. Auf diese Weise stellten die genannten französischen Forscher folgende Mineralien dar: Oligoklas, Labrador, Albit, Anorthit, Nephelin, Leucit, selbst ein doleritisches Mineralaggregat von Labrador, Augit und Magneteisen (gewissen Aetnalaven nicht unähnlich). Die Darstellung des Orthoklas gelang ihnen nicht in gleich vollkommener Weise. Der Schmelzfluss blieb, selbst nachdem er anhaltend einer hohen Temperatur ausgesetzt war, stets glasig; doch deuteten Gruppen äusserst feiner, rechtwinklig gekreuzter Prismen auf beginnende Krystallisation hin. — Unter den vorgelegten Objekten nahmen vorzugsweise die folgenden das Interesse in Anspruch: 1. Oligoklasglas, aus künstlicher Mengung dargestellt, wasserhell, aus dem Schmelzfluss ohne erneute Glühung erstarrt (»avant recuit«). 2. Porcellanähnlicher Oligoklas, gleichfalls durch Schmelzen eines künstlichen Gemenges erhalten, 48 Stunden geglüht; die Substanz ist mattweiss, schimmernd. Unter der Loupe zeigen sich an einigen Stellen Andeutungen eines äusserst feinen, strahligen Gefüges. 3. Anorthit (Dünnschliff), aus künstlicher Mischung hergestellt. Das Präparat stellt u. d. M. ein Aggregat verhältnissmässig grosser Prismen bis 1 mm) dar, welche in Bezug auf Zwillingsstreifung vollkommen den Plagioklas-Zwillingen nach dem Albit-Gesetze gleichen. Kaum eine Spur von Grundmasse ist wahrnehmbar. Zahlreiche kleine Glaseinschlüsse liegen in den krystallinen Gebilden. 4. Aggregat von Labrador und Augit, dargestellt durch Zusammenschmelzen eines gepulverten Gemenges von $^3/_4$ Labrador und $^1/_4$ Augit. Die zu einem homogenen schwarzen Glase geschmolzene Masse bildete nach 72-stündigem Erhitzen ein Krystallgemenge. Partien eines relativ grosskörnigen Aggregats (dessen Elemente etwa $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm erreichen), liegen, mit ziemlich scharfen Grenzen, neben sehr feinkörnigen Partien. Die Labradore zeigen langprismatische Durchschnitte und zuweilen eine radiale Gruppirung. Die als Augit gedeuteten Formen sind theils von rundlichem, theils von achtseitigem — dem der Augite

ähnlichem Umriss, — ihre Farbe ist lichtgelblich. Ihre Anordnung wurde augenscheinlich durch die Labradorstrahlen bedingt, welche zuerst krystallisirten. Zwischen zwei nahe parallelen Labradorprismen lagert sich zuweilen eine Reihe jener gelben Krystallkörner. Trotz der überraschenden Aehnlichkeit des vorliegenden Kunstprodukts mit gewissen vulkanischen Gesteinen (ohne oder nur mit sehr spärlicher amorpher Grundmasse) findet man — wie a priori zu erwarten — doch auch wieder manche Verschiedenheiten. Ueber die Bildung des Magneteisens (welches in nicht ganz geringer Menge vorhanden ist) aus einem vollkommen homogenen Schmelzfluss von Labrador und Augit sprechen sich die Verfasser nicht aus. — Eine interessante Mittheilung über Krystallbildungen aus feurigem Fluss machte vor Kurzem Hr. Ch. Velain in Paris (Bull. soc. min. France p. 113), indem er die nach Einäscherung von Getreidemagazinen oder Fruchtschobern u. s. w. zurückbleibenden Schlacken (pierres de foudre im nördlichen Frankreich genannt) mikroskopisch untersuchte. Obgleich diese Schlacken (welche in ihrer chemischen Zusammensetzung der Getreideasche ähnlich sind und wie diese einen ansehnlichen Phosphorsäuregehalt aufweisen) dem blossen Auge völlig amorph erscheinen, konnte Hr. Velain doch, ausgeschieden im glasigen Magma, Krystallgebilde von Augit, Anorthit, Wollastonit, Tridymit, ja selbst Apatit nachweisen.

Der Vortragende legte dann das eben erschienene Werk »Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern von H. Abich, I. Theil, Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien.« Wien 1878, vor. Das Werk (126 Quartseiten nebst 11 Tafeln) bildet den ersten Theil einer Reihe von monographischen Publikationen, in denen der berühmte Verfasser die Resultate vieljähriger Forschungen auf dem Gebiete der Geologie, physikalischen Geographie und Paläontologie in den kaukasischen Ländern niederzulegen gedenkt. — Unter den umfangreichen Aufgaben, welche sich Abich in Transkaukasien stellte, war auch die Untersuchung und Kartirung der paläozoischen Bildungen, welche östlich des Ararat im russisch-persischen Grenzgebiet auftreten. Einen besonders interessanten Theil dieser paläozoischen Forschungen enthält nun das vorliegende, der Fauna des Bergkalks von Djoulfa gewidmete Werk. Die altarmenische Stadt Djoulfa liegt am linken oder russischen Araxes-Ufer, 20 d. M. südöstlich vom Gipfel des grossen Ararat. Nachdem der Araxes das cirkusähnliche Thal von Daraschain (1 Ml. lang, $^1/_2$ breit) durchflossen, tritt er in die aus steil aufgerichteten Sand- und Kalksteinschichten des Devon's und Kohlenkalks bestehende, enge Thalschlucht von Djoulfa ein. Ueberlagert werden die genannten Bildungen von wenig geneigten oder horizontalen Schichten der obern Kreide und des Eocäns. Die Versteinerungen liegen nach der Verwitterung der sie einschliessenden Kalkschichten

lose umher. Unter den beschriebenen Formen finden sich Arten der Gattungen: Goniatites, Ceratites, Nautilus, Orthoceras, Productus, Spirigera, Rhynchonella, Terebratula, Streptorhynchus, Orthis, Spirifer, Buccinum, Pecten; Poteriocrinus, endlich Polypen. Nach einem Vergleiche der Fauna von Djoulfa mit den organischen Resten, welche Stukenberg aus dem Petschoralande und aus der Timanischen Tundra beschrieben hat, kommt Abich zu dem Schlusse, dass die Schichten von Djoulfa, »dem obern Kohlenkalk angehörig, eine Grenzbildung zwischen der carbonischen und der permischen Formation darstellen«. Zu näherem Vergleiche bieten sich ferner dar die von Toula beschriebene Bergkalkfauna von Spitzbergen, die artinskische Fauna im orenburgischen Gouvernement (von Karpinsky beschrieben), die durch das Zusammenvorkommen von Ammoniten mit Ceratiten und Goniatiten ausgezeichneten Schichten des Salzgebirges am oberen Indus (nach der Beschreibung von Waagen) u. a. — Möchte es dem hochverdienten Verfasser vergönnt sein, die in Aussicht genommene Folge von Publikationen, unter denen wir zunächst eine geologische Monographie des Trialethischen Gebirges im westlichen Georgien (12 bis 15 d. M. westlich von Tiflis) erhoffen dürfen, zu vollenden.

Prof. vom Rath berichtete dann über seine im vorigen Herbste unternommene Reise durch einige Theile des österreichisch-ungarischen Staates.

Um zunächst Agram, die aufstrebende Hauptstadt Kroatiens, zu erreichen, wurde der Weg über Gratz, Cilli und Steinbrück gewählt. An orographischer und geologischer Mannichfaltigkeit kann sich schwerlich eine Bahnlinie mit der österreichischen Südbahn (Wien-Triest) vergleichen, welche das mächtige Alpensystem an seiner breitesten Stelle überschreitet, grade dort, wo es sich in die beiden Hauptzweige gespalten hat, deren weitere Fortsetzungen dem südöstlichen Europa sein Gepräge geben. Die ausserordentliche Mannichfaltigkeit des Reliefs bedingt es, dass die Bahn in vielfachem Wechsel bald in Längenthälern, bald in Querthälern sich bewegt. Von Wien bis Bruck an der Mur entspricht die Wegrichtung dem Streichen des nördlichen grossen Gebirgszweiges. Dann wird in vielgekrümmter Linie, dem Erosionsthal der Mur folgend, die centrale Zone jenes nördlichen Alpenzweiges durchschnitten und in der »Gratzer Bucht« der westliche Saum der weiten ungarischen Ebene erreicht. Nur wenige Meilen fern liegt der merkwürdige Gabelungspunkt; devonische Schiefer- und Kalkschichten sind es, welche sich in den innersten Winkel der Spaltung anlegen. Von Gratz und seinem schönen Schlossberg führt nun die Bahn in weiter Ebene hin; nur in der Ferne stellen sich die Vorhöhen der Kor-Alpe dar, über deren plateauähnlichen Rücken die Grenze zwischen Kärnthen und Steiermark hinzieht. Jenseits Marburg a. d. Drau umgeht die Bahn-

linie den östlichen Fuss des Bachergebirges, ein isolirtes Massiv körnigen Granits, der Cima d'Asta im südlichen Tyrol vergleichbar. Eine weite Ebene, ein alter Seeboden, dehnt sich vom O.-Fusse des Bachergebirges gegen Pettau aus, zwischen den Flüssen Drau und Drann. Wo die Bahn den letztern Fluss unfern Pöltschach überschreitet, verlässt sie den Saum der Ebene und tritt wieder in das Gebirge ein. Es ist der Drau-Save-Zug, wie Theob. v. Zollikofer in seiner trefflichen Arbeit (Die geolog. Verhältnisse des südöstl. Theiles von Untersteiermark; Jahrb. geol. Reichsanst. 1861—62; 311—360) den schmalen WNW—OSO streichenden Wasserscheider zwischen den genannten Flüssen nennt (der indess grade hier in seinem mittlern Theile mehrfach von Wasserläufen quer durchbrochen wird). Kalksteine und Dolomite der obern Trias, zu denen sich auch schmale Züge der Gailthaler Schichten (Carbon) gesellen, bilden den Kern des genannten Bergzuges. Wo indess die Bahn bei der Ruine Plankenstein in einem Tunnel (290 m h.) den Rücken durchbricht, sind nur kohlenführende eocäne Schichten vorhanden und die älteren Gebilde sind, in Folge einer Depression des Gebirgs, hier in der Tiefe verborgen geblieben. Gegen W und O ragen aber als mächtige Wölbungen des Hallstädter Kalks (obere Trias) der Landthurmberg 1020 m mit der Gora und dem Wotsch 973 m empor. Weiter gegen O. erhebt sich der scharfe Kamm des Donatiberges (987 m), aus senkrecht aufgerichteten Schichten von Leithaconglomerat (Neogen) bestehend. Nun sinkt die Bahn durch waldiges Hügelland und tritt in das Tertiärbecken von Cilli ein (230 m), welches bei einer Fläche von etwa 10 Q.-Ml. im N vom Drau-Save Zuge, im S. vom Wachberg (957 m) -Zuge (beginnt nach v. Zollikofer's Auffassung bei Steinbrück, erstreckt sich 4 Ml. gegen O) begrenzt wird. Zwei W-O streichende antiklinale Linien ziehen dem genannten Forscher zufolge durch dies Becken, bedingt durch die aus Triaskalkstein bestehenden Gebirgszüge Rosena und Rudenza, welche einerseits von W, andrerseits von O in das Tertiärbecken eingreifen. Der nördliche Theil wird vorzugsweise durch eocäne, der südliche durch jüngere Tertiärschichten gebildet. v. Zollikofer macht darauf aufmerksam, dass die Erhebung der genannten Triasgebirgszüge die Schichtenlage des Neogens veranlasst hat, dass also jedenfalls die letzte Gestaltung dieses Theils der Alpen ein sehr spätes Ereigniss war. — Bei Cilli tritt nun die Bahn in das von hohen waldigen Bergen eingeschlossene Thal des Sannflusses ein, welcher zwischen Cilli und Tüffer ($1^1/_4$ Ml.) den Rosena-Zug durchbricht. Hier haben die Gailthaler Kalkschichten eine noch grössere Verbreitung als im nördlichen, dem Drau-Save-Zuge. Nach v. Zollikofer kommen die älteren Schichten vorzugsweise in Aufbruchsthälern zum Vorschein, welche durch Berstung der Triaskalke entstanden sind. Sehr merkwürdig sind die durch v. Zoll. nachgewiesenen Grünsteinmassen, welche, vorzugsweise als Lager-

gänge in den obern Triasschichten auftreten und auf dieselben sowohl mechanisch (Breccien), als auch metamorphisch (Jaspise) eingewirkt haben. Es sind wohl ähnliche Gebilde, wie sie in neuerer Zeit an mehreren Punkten der Alpen die Aufmerksamkeit erweckt haben und als »Pietra verde« beschrieben wurden. Von Tüffer bis Römerbad durchschneidet die Bahn, stets den Fluss zur Seite, wieder eine Tertiärmulde; es ist eine sich gegen W verschmälernde, südwestliche Nebenmulde des Cillier Beckens, in welcher die eocänen Schichten ganz fehlen. Von Römerbad endlich bis Steinbrück, wo die Sann in die Save mündet, wird in engem, waldigem Thal der Wachbergzug, gleich den nördlicheren Gebirgszügen ein O-W streichendes Gewölbe von Triaskalkschichten, durchschnitten. Die Strecke Cilli-Steinbrück ist berühmt durch landschaftliche Schönheit. Das starkgekrümmte Querthal bedingt einen schnellen Wechsel der Bergformen, die durchschnittenen Kämme stellen sich oft als spitze kegelförmige Berge dar, bedeckt mit prächtigem, aus verschiedenen Baumgattungen gemischtem Wald. Auf den Höhen Burgen und Kirchen, im Thal und an den Gehängen freundliche Ansiedelungen, von Fleiss und Wohlhabenheit zeugend. Etwas NO von Steinbrück erblickt man in dem anmuthigen und schönen Thale die traurigen Spuren des furchtbaren Bergsturzes, welcher (nachdem bereits drei Tage zuvor eine bedeutende Erdrutschung stattgefunden) am 18. Januar 1877 den Bahnverkehr längere Zeit unterbrach, die Sann zu einem 12 m tiefen See aufstaute, Häuser zerstörte und die Bewohner elendiglich begrub. Die gerutschte und gestürzte Masse wird von Hrn. Em. Riedl (N. Jahrb. 1877, S. 923) — gering — zu ca. 20 Millionen Ctr. angegeben, woraus sich, unter Annahme des spec. Gew. der durchfeuchteten Erd- und Mergelmassen =2,2, ein Volum von 45 Tausend Cub.-m berechnet, d. h. gleich einem Würfel, dessen Kantenlänge etwas mehr als $35\frac{1}{2}$ m beträgt. In dem von hohen Felswänden (Kalkstein und Dolomit der Hallstädter Schichten, obere Trias) umschlossenen Kessel von Steinbrück zweigt sich von der Wien-Triester Linie die kroatische ab, welche — hoffentlich schon innerhalb des nächsten Jahrzehnts — durch Bosnien fortgeführt, Salonichi und das ägäische Meer mit dem centralen Europa verbinden wird. So enge ist der Felsenkessel von Steinbrück 178 m h. (überragt gegen O vom Kosič 978 m, gegen W vom Kopirnik 872 m), dass der Bahn zu einer Curve kein Raum gelassen und sie genöthigt ist, in einer spitzen Kehre zunächst rückläufig zu werden, um aus der Klamm, dem schnellströmenden grünen Save-Wasser folgend, auszutreten. Das Thal der Save zwischen Steinbrück und Gurkfeld resp. Rann streicht gegen OSO, während das Gebirgsstreichen hier W-O ist. Wenn wir demnach es hier auch nicht mit einem wahren Längenthal zu thun haben, indem vielmehr die Bergzüge und Schichtenwölbungen unter einem spitzen Winkel durchschnitten werden, so

ist dennoch der Charakter dieses Abschnittes des Savethales sehr verschieden von dem Querthale der Sann zwischen Cilli und Steinbrück. Die Gehänge sind einförmiger, niedriger; oft erscheint, statt der spitzen Pyramiden an der Sann, eine horizontale Kammlinie der langgestreckten Höhenzüge. Etwa $^1/_2$ Ml. unterhalb Steinbrück endet die Thalenge. Es beginnen etwas oberhalb Laak Thonschiefer der Gailthaler Schichten, stark gewunden und geknickt. Diese Schiefer, durch welche die Bahn auf eine Strecke von $1^1/_4$ Ml. geführt werden musste, bereiteten wegen ihrer brüchigen, zerfallenden Beschaffenheit dem Bau nicht geringe Schwierigkeiten.

Bei Laak weitet sich das Savethal und stellt eine schöne Fruchtebene dar, zu beiden Seiten von waldbedeckten Bergrücken begleitet. Gegen NO erhebt sich 938 m h. der Leissberg, dessen O-W streichender Kamm abgebrochene Schichtenprofile gegen S, die Verflächung gegen N wendet; es sind die Guttensteiner und Hallstädter Kalke und Dolomite, welch' letztere namentlich am nördlichen Gehänge durch zerrissene Felsen sich bemerkbar machen, während gegen S in Folge einer mächtigen Aufbruchsspalte grauwackenähnliche Thonschiefer (Gailthaler Schichten) hervortreten. Bei Lichtenwald berührt die Bahn das westliche Ende des merkwürdigen, fast rings von hohen Triasbergen umschlossenen Reichenburger Tertiärbeckens, dessen Oberfläche etwa 2 Q.-Ml. beträgt. Nach v. Z. stellt dies ausschliesslich durch neogene Schichten gebildete Becken ein wahres kleines Binnenmeer dar, nur gegen O durch den ca. 1 Ml. langen, $^1/_4$ Ml. breiten Canal von Hörberg mit dem ausgedehnten kroatischen Tertiärgebiet verbunden. Die Save auf ihrem 2 Ml. langen Laufe von Lichtenwald bis Reichenburg bleibt in unmittelbarer Nähe des südlichen Beckenrandes, ohne doch das Tertiärgebiet zu berühren; vielmehr einen schmalen Gebirgstheil der Trias-Umwallung abschneidend. Auch in mancher anderer Hinsicht bietet dies kleine Tertiärbecken Thatsachen dar, welche eine gewisse Unabhängigkeit der Wasserläufe von den orographischen Verhältnissen beweisen. Die Bäche, welche vom hohen Wachbergzuge in die Mulde eintreten, ergiessen sich nicht etwa durch den Hörberger Canal in die Ebene, sondern durchbrechen die festeren Triaskalke der schmalen südlichen Wallhöhe und treten durch enge Felsschluchten in das Savethal aus. In demselben sind nun bei Lichtenwald, Reichenburg und Gurkfeld vorzugsweise zwei Schichtengruppen der obern Trias vertreten, welche M. Vinzenz Lipold (Jahrb. g. R. 1858 S. 271) als Gurkfelder und Grossdorner Schichten bezeichnete. Die ersteren sind wohlgeschichtete, kompakte Plattenkalke, die als Bau- und Ziersteine viel verwendet werden (v. Z.). Sie sind zu beiden Seiten der Save (welche von Steinbrück bis zur kroatischen Grenze Steiermark von Krain scheidet) in der Umgebung von Gurkfeld sehr verbreitet. Die Grossdorner Schichten (Grossdorn liegt 1 Ml. W von Gurkfeld, in Krain)

stellen sich als „feste aber sehr kurzklüftige Mergel- oder Kalkschiefer“ dar, welche zuweilen in sandige, fucoidenführende Schiefer übergehen und eine noch grössere Verbreitung zu haben scheinen wie die unterlagernden Gurkfelder Schichten. Diese beiden Bildungen sind es, welche durch ihre Felsgestaltung dem Savethal um Reichenburg und Gurkfeld ein besonderes Gepräge verleihen. Aus den waldigen Gehängen ragen bis 50 m hohe ruinenähnliche Kalkmassen hervor; auch sind viele Steinbrüche hier eröffnet, in welchen man deutlich-geschichteten, gelblichweissen Kalkstein anstehen sieht. Oberhalb Reichenburg ragt ein isolirter Schlossberg empor, ein durch Erosion getrennter Gebirgstheil der aus Triasschichten gebildeten südlichen Beckenumwallung. Zwischen Reichenburg und Gurkfeld (163 m) ist das Savethal eine genau rechtwinklig gegen die Erstreckung des Gebirgs (OrlizazugWSW-ONO) gerichtete, enge felsige Erosionsschlucht. Dann tritt man in eine weite Ebene ein, das Becken von Rann. Diese weite Mulde, vom Gurkfluss durchströmt, erstreckt sich aus Krain mit ONO-Richtung nach Steiermark hinein und verbindet sich gleich den Tertiärbecken von Reichenburg und Cilli mit den weitausgedehnten gleichaltrigen Bildungen Kroatiens und Ungarns. Die centralen Ebenen des Ranner Beckens sind von diluvialen Ablagerungen bedeckt, während die peripherischen Theile durch neogene Schichten gebildet werden. Aus der engen Schlucht hervortretend sieht man mit Ueberraschung diese weite Gebirgsmulde sich plötzlich aufthun, welche die deutlichsten Spuren eines einstigen Seebodens darbietet. Die Save (etwa 75 bis 100 m breit, im untern Theil ihrer, wenige m hohen, Uferbank Kies und Gerölle, im obern dunklen Humusboden entblössend) durchschneidet quer die Ranner Mulde und tritt durch die breite Lücke zwischen dem Samoborer oder Uskoken und dem Agramer Gebirge, wie durch ein weit geöffnetes Thor, in die kroatische Ebene hinaus. Beide Gebirge, wenngleich durch einen $1^1/_2$ Ml. breiten, völlig ebenen Landstrich getrennt, stellen sich dennoch als Theile einer und derselben Erhebung dar, welche gegen SO die Ranner Mulde begrenzt. Das Samoborer Gebirge (höchster Gipfel etwa 1100 m), welches mit sanftgewölbtem und langgestrecktem Rücken die kroatische Ebene überragt, ist namentlich aus dem Grunde so bemerkenswerth, weil es das verbindende Glied ist, durch welches das ungarische Mittelgebirge d. h. jene Reihe NO-SW-streichender isolirter Erhebungen (Bük, Cserhat, Matra, Vertes, Bakony, Sleme), sich mit den Alpen verbindet. Nach Hrn. Dion. Stur (Geol. Uebers.-Aufnahme im mittleren Theile Kroatiens; J. g. R. 1863, 485) besitzt das Samoborer-Gebirge einen ausserordentlich einfachen geologischen Bau. Die ältesten, in den tiefen Schluchten zu Tage gehenden, thonig-schiefrigen Kalke gehören den Gailthaler Schichten (Carbon) an. Es folgen — ebenfalls nur in geringer Ausdehnung entblösst — Kalkschiefer und Dolomit der

Guttensteiner Schichten (untere Trias). Darüber ruhen und nehmen den bei weitem grössten Theil des Berggewölbes ein weisse dolomitische Kalke der obern Trias. Kreideschichten, welche in den südlich angrenzenden, die Verbindung mit dem eigentlichen Karst vermittelnden Gebirgen (durch welche die obere Kulpa ihren vielgewundenen Lauf nimmt) so sehr verbreitet sind, treten im Gebirge von Samobor nur ganz sporadisch auf. Das SO-Gehänge des Gebirges begreift das Land der Uskoken (d. h. der um ihres Glaubens halber aus Bosnien »Ausgewanderten«), bis vor Kurzem ein kleiner ganz isolirter Theil der Militärgrenze. Dort liegen, in einer jetzt vereinsamten Gegend, die Ueberreste der alten Sichelburg auf einem scharfen Dolomitgrath zwischen tief eingerissenen Schluchten (D. Stur).

Allmälig nimmt die Ebene, in welche wir, die kroatische Grenze überschreitend (Spiegel der Save bei ihrer Vereinigung mit dem steirisch-kroat. Grenzflusse Sottla, etwa 130 m h.), eintreten, den Charakter des Niederlands an. — Agram liegt ungefähr $^1/_2$ Ml. von der Save am Fuss und auf den letzten gegen S gerichteten Ausläufern des schönen Sleme (»First«) oder Agramer Gebirgs, dessen höchster Gipfel, Bistra oder grosser Sleme genannt, 1036 m h., sich $1^1/_2$ Ml. gegen N erhebt. Vom Fusse des Gebirgs erstrecken sich gegen die südlich vorliegende Ebene mehrere durch Erosionsschluchten getrennte plateauähnliche Höhenrücken, welche gegen die Save-Ebene ziemlich steil abfallen, gegen N indess zu einer weiten Terrasse oder niedern Vorstufe des Gebirgs sich verbinden. Theils auf diesen Höhen, theils am Gehänge und in der Thalebene liegt die aufblühende Stadt, welche bestrebt ist, den Mittelpunkt der geistigen Bestrebungen der römisch-katholischen Südslawen zu bilden. Die alte Stadt bestand aus drei getrennten, ummauerten Theilen, welche sich noch jetzt erhalten haben. Auf dem östlichsten der angedeuteten Höhenrücken liegt die Kapitelstadt mit den Wohnungen der 28 Domherren; gegen W durch eine Schlucht getrennt, folgt die Bischofsstadt mit dem erzbischöflichen Palaste und der Kathedrale (Höhe des Thurmkreuzes $143^1/_2$ m). Daran reiht sich die kön. Freistadt. Jede dieser Städte besass ihre eigene Jurisdiktion. Den Verkehr zwischen der Kapitel- und der Bischofsstadt vermittelte die »blutige Brücke«, so genannt wegen der mörderischen Kämpfe, welche auf diesem Stege in früheren Jahrhunderten stattfanden.

Das waldreiche Sleme-Gebirge, durch einige tief einschneidende Schluchten gegliedert, erhebt sich über der sehr allmälig ansteigenden Culturebene mit sanftgewölbten Kämmen und Gipfeln. Eine Burgruine auf waldbedecktem Kegel, überragt vom höhern Gebirgshintergrund, tritt deutlich hervor zur Seite einer Schlucht, welche zur höchsten Gipfelwölbung hinanzieht. Es ist der Bärenstein, unterhalb dessen das Dörflein Schistina, unmittelbar am Waldessaum und an der obern Grenze des Cultur- und Rebenlandes, den beliebtesten Aus-

flugspunkt der Agramer und zugleich den ersten Rastpunkt der Sleme-Besteiger bildet. In dankenswerther Begleitung des Stud. Termatschitsch, Neffen des Hrn. Erzbischofs Mihailowitsch, erstieg ich (15. Aug.) den höchsten Gipfel. — Das Agramer oder Sleme-Gebirge, welches sich auf einer elliptischen SW—NO gestreckten Basis erhebt, ist gegen NW und W, S und O durch die weiten Thalebenen der Krapina (Ranner Becken), der Save und der Lonja wohl begrenzt, doch in nicht gleich bestimmter Weise gegen NO. Betrachtet man auch in letzterer Richtung die Senkung des Lonja-Thals als Grenze, so beträgt die Längenausdehnung des Gebirges 5 Ml. bei einer Breite von 2 Ml. Die durch die Senkung des Lonja-Thals getrennte Fortsetzung des Agramer Gebirges (welche geologisch nicht wohl von letzterem gesondert werden kann) wird geographisch als »Kalniker Gebirge« unterschieden. Die Länge desselben von den Quellen der Lonja bis zu den Ebenen der Drau unfern Kopreinic beträgt $2^1/_2$ Ml. Der einen schmalen Felskamm darstellende kulminirende Gipfel des Gebirgs, der eigentliche Gipfel Kalnik, erreicht die Höhe von 744 m. Die nächst höchsten Gipfel, Ramnica und Glavica, messen 455 resp. 438m. — Das Agramer Gebirge besitzt zwei in annähernd SW—NO-Richtung gereihte, centrale, aus krystallinen Schiefern bestehende Massen, welche von tertiären Bildungen umgeben sind. Die Zone dieser jüngeren Schichten (und zwar Congerien- und Cerithienschichten, sowie Leithakalk und -mergel) ist es, welche man von Agram zunächst überschreiten muss, um nach Schistina an den Fuss des steiler anstrebenden Waldgebirges zu gelangen. Von der walachischen Gasse (die ursprüngliche Bedeutung des Wortes »Vlache« ist »Andersgläubig« d. h. griechisch-orientalisch. Jene Gasse, die Vlaška Ulica, war einst eine Niederlassung von Serben) durch die Kapitelstadt (an welche sich der ländliche Stadttheil Nowawess »Neudorf« anschliesst) gelangten wir gegen N durch eine vom Gebirge herabziehende Schlucht allmälig auf das die Save-Ebene etwa 100 bis 150 m. überragende Plateau der Tertiärgebilde. Das Land ist trefflich angebaut, zum grossen Theil mit Reben bepflanzt (welche in Kroatien in anderer Weise, als höhere Stöcke nämlich, gezogen werden als in Ungarn). Alles verräth ein begünstigtes Klima (mittlere Temperatur Agrams 11,3° C.). Ueber weisse Kalk- und Mergelschichten führt die Strasse, schliesslich in einer Curve ansteigend, nach Schistina, herrlich am Saum des aus prachtvollen Kastanien bestehenden, untern Waldesgürtels gelegen. Die kleine Häusergruppe ($^4/_5$ Ml. von Agram entfernt) ist eine Fraktion der weitzerstreuten Gemeinde Prekriže („über dem Kreuz"). (Sehr verbreitet sind in Kroatien noch die Communitäten, d. i. grosse Familiengemeinschaften mit gemeinsamem Besitz und Hauswesen). Von dem unter schattigem Laubgewölbe liegenden kleinen Rastort hat man gegen SW und SO bereits eine fast unbegrenzte Aussicht

über die Ebenen, während der Blick gegen S, auf Agram, durch die flachgewölbte Höhe von Prekriže gehemmt ist. Etwas gegen W liegen Schloss und Herrschaft des Grafen Kulmer. Wir traten nun in das eigentliche Gebirge ein, dessen Anblick indess zunächst noch durch Hochwald verdeckt wurde. Schnell war in steilem Anstieg über grosse Quarzitblöcke der nur schmale Gürtel von Kastanienwald durchschritten, da öffnete sich die Aussicht ins Innere des Gebirgs. Wir befanden uns im unteren Theile einer grossen, gegen N. ansteigenden Schlucht, welche in der Entfernung von ca. 1 Ml. gegen N an einem halbkreisförmigen Gebirgskamm ihren Ursprung nimmt. Den höchsten Punkt dieses Kammes bezeichnete eine aus Balken errichtete Gerüstpyramide, das Ziel unserer Wanderung, der hohe Sleme oder die Bistra. Gegen W. uns unmittelbar zur Seite, erhob sich der steile waldige Kegel der Bärenburg. Wir befanden uns hier auf Thonschiefer, welcher weiterhin in grünen Schiefer übergeht. An den Kastaniengürtel schliesst sich der Buchenwald. Der Pfad theilt sich; an einer grossen Buche angebrachte Weiser verkünden „k. crevenom mramoru" (nach den »rothen Marmorsteinen«), »Sn. Jakobu« (eine Wallfahrtskapelle auf dem zweithöchsten Gipfel des Gebirgs 961 m, etwa ²/₃ Ml. vom grossen Sleme gegen SW) und »Kraljerom zdencu« (zur »Königsquelle«). Wir wählten, im Thal aufwärts wandernd, letztern, den östlichen Weg. Im herrschenden Schiefer treten hier halb krystalline, röthliche Kalkschichten auf, SW—NO streichend, sehr steil fallend. Es folgen dann grüne Schiefer, welche den ganzen höhern Theil des Sleme-Gebirges bilden. Es ist ein nur wenig ausgesprochenes Gestein, meist nicht sehr vollkommen schiefrig, häufig dem blossen Auge gleichartig erscheinend, ohne erkennbare ausgeschiedene Gemengtheile; zuweilen mit lichten Feldspathkörnern. Auch grüne konglomeratische Schiefer kommen vor. Der ganze mittlere und obere Theil der Gebirgsschlucht ist vor wenigen Jahren abgeholzt worden. Die Blumenflora war in Folge dessen um so mannichfaltiger und herrlicher. Im Thalhintergrund, wo die Schlucht sich in einen hohen Gebirgscirkus verwandelt, fanden wir die Sommerwohnung des Försters, ein kleines Blockhaus. Nun wendeten wir uns gegen O und erstiegen auf langen Treppenreihen (einer Art von Knüppelstiegen) den s. ö. Zweig des halbmondförmigen, nach S geöffneten Kammes, folgten demselben und erreichten nach zweistündiger Wanderung (von Schistina) die Balkenpyramide, welche den breit gewölbten Gipfel ca. 15 m. überragt. Dies von der Stadt Agram errichtete Gerüst gestattet trotz des gegen N plateauähnlichen Charakters des Gipfels eine freie Umschau. Fast das ganze nördliche Kroatien, diesseits der Kulpa, das alte eigentliche Civilkroatien (die jetzigen Komitate Agram, Warasdin und Kreuz) liegt vor uns ausgebreitet. — Die hervorragendsten Punkte und Distrikte sind: gegen N und NNO das Ivancitza (d. h. Johannis-) Gebirge (4 Ml. fern;

kulminirender Gipfel: die Ivancitza 1062 m; 5 Ml. von O—W ausgedehnt; ein langer schmaler Zug von Trias bildet den Kern dieses Gebirges) gegen NO das Kalniker Gebirge (bereits oben erwähnt), $2^1/_2$ Ml. von SW—NO; hier tritt Glimmerschiefer als Gebirgskern hervor; am Gehänge des Kalniker-Gebirgs liegt das Braunkohlen- und Schwefelvorkommen Radoboj, berühmt durch seine neogenen Versteinerungen (Fische, Insekten etc., Pflanzen). Gegen NO und O (Kreuz und Belovar) erscheint die Ebene unbegrenzt.

Am fernen südöstl. Horizont ($8^1/_2$ Ml.) wird eine Erhebung von geringer Ausdehnung und Höhe sichtbar, das Moslawiner Gebirge. In dieser etwa 2 Q-Ml. bedeckenden, isolirten Erhebung wurden als höchste Punkte die folgenden gemessen (s. Zeithammer, in Petermann's Mittheil. 1861 S. 95): Sct. Benedict, Kapelle auf einer Höhe oberhalb Jelenska gornja, 331 m; Slatinski brĕg, $^3/_4$ St. W. von Slatina, 283 m. Ueber dies rings aus weiten diluvialen Ebenen aufsteigende Gebirge verdanken wir Heinr. Wolf (J. g. R. 12. Jahrg. 1861, 1862. Verh. 215) einige Mittheilungen, welchen zufolge Glimmer-, Hornblendschiefer und Gneiss die östliche, feinkörniger Granit die westliche Hälfte konstituirt. Alle sekundären Gebilde scheinen zu fehlen; die neogenen Schichten der Tertiärformation bedecken unmittelbar die krystallinen Massen. Dieser blaugraue, aus Orthoklas, Quarz, schwarzem und weissem Glimmer bestehende »nationale« Granit wurde als Basis für das in Agram dem grossen Ban Jellačič errichtete Denkmal gewählt. — Gegen S und SW überblickt man das Niederland, durch welches die Save ihren vielgekrümmten, unstäten Lauf nimmt. In der Ferne werden die langen Rücken der Karstgebirge sichtbar, bei heller Luft, als einer ihrer kulminirenden Gipfel, auch der Klek bei Ogulin. — Die Gebirge von Samobor, die fernen krainerischen und steirischen Alpen begrenzen den westlichen Horizont. — Senken wir unsere Blicke aus der verschwimmenden Ferne zu den den Sleme-Gipfel zunächst umgebenden Thalschaften, so tritt das gegen Schistina ziehende Thal als schönstes Bild hervor. Es scheint geschlossen durch den steilen waldigen Kegel des Bärensteins, dessen zerbrochene Mauern in grosser Tiefe unter uns liegen. Darüber hinaus, am äussersten Gebirgshang wird Agram sichtbar. Die schnelle Entwicklung der Stadt, die sich schon weithin dehnt in der Flussebene und auf der untersten Gebirgsterrasse, scheint eine Gewähr für die Erfüllung der nationalen Hoffnungen der Kroaten zu bieten. — Tief unten am westl. Fuss des Sleme wird, fast verborgen in Wäldern, Schloss Bisra sichtbar. Von dort gelangt man in das obere Thal der Krapina, in die Landschaft Zagorien, geschmückt durch Schlossruinen und berühmt durch ihre altherkömmliche Gastfreundschaft (s. Ludw. v. Farcas-Vucotinovič, Mitth. üb. d. Kalniker Gebirge J. g. R. 1853, S. 550). Als wir Schistina verliessen war der Himmel fast durchaus wolkenlos und ver-

sprach einen ungetrübten Tag. Doch schnell wechseln die atmosphärischen Erscheinungen in diesem Lande, wo die brennende Tiefebene nahe an das Hochgebirge herantritt; denn schon nach 2 Stunden hatte dunkles Gewölk den ganzen Himmel überzogen. Die offene Gerüstpyramide bot keinen Schirm, sodass wir schutzlos im Regen über den südwestlichen Zweig des Gebirgscirkus nach der Wallfahrtsstätte S. Jakobu eilten. Hier bot eine zum Schutze der Pilger neben der Kapelle erbaute, stets geöffnete Hütte Zuflucht. Etwa eine Stunde dauerte das Unwetter; dann traten in der weiten dunklen Fläche, welche sich tief unter uns ausdehnte, einige lichte sonnenbeschienene Stellen hervor. So schnell es sich zusammengezogen, ebenso schnell zog das Wetter vorüber und als wir nach fünfstündiger Abwesenheit wieder in Schistina eintrafen, lag die Landschaft wieder in ruhigem Sonnenglanze vor uns.

Die Bahn von Agram über Kreuz und Kopreiniċ nach Zakany unfern Legrad (13,6 Ml.) durchschneidet der Breite nach das Mesopotamien der Zwillingsströme Save und Drau. Das Land bietet einen wechselnden Anblick dar. Bald nachdem die kroatische Hauptstadt, ausgezeichnet durch ihre Lage auf der Grenze zwischen Berg- und Niederland, dem Blicke entschwunden, sieht man sich von Eichenwald umgeben. Weiter gegen Ost in jenem Zwischenstromland, namentlich in Slavonien, befinden sich die schönsten und ausgedehntesten Eichenwälder Europas. Wenn erst die Bahn von Sissek nach Brod und Esseg gebaut ist, dann wird die Axt gewaltig in diesen Urwäldern aufräumen. Zwischen Agram und Zakany sind die Wälder nur von geringer Ausdehnung und wechseln vielfach mit Maisfeldern und Wiesen. Weithin gegen NO erstreckt sich das Sleme-Gebirge; die Höhenlinie, die »Firste«, erscheint (von SO und O gesehen) sanftwellig, ohne imponirende Gipfel oder tiefere Einsenkungen. Nur die nordöstliche Hälfte, die Glimmerschieferhöhen von Prékop und Topliċa sind durch eine deutliche Senkung vom hohen Sleme geschieden. Die Wasserscheide zwischen Save und Drau liegt, dem letzteren Strome sehr genähert, auf einer sehr flachen, von neogenen Schichten gebildeten Bodenwölbung zwischen Kreuz (157 m.) und Kopreiniċ (141 m.). Die Bahn überschreitet bei Zakany die Drau und mündet in die Barcs-Kanizsaer Linie. Bei Zakany (das Dorf selbst bleibt unsichtbar) treten flache Höhen einer diluvialen Terrasse nahe an die Drau, welche in vielfachen Krümmungen zwischen sandigen, Weiden-bewachsenen Ufern träge dahinfliesst. In reizloser Gegend führt die Bahn von Zakany nach Barcs (7,6 Ml.). Fast 2 Ml. breit dehnt sich gegen S die Alluvionsebene aus, welche von den vielgetheilten, häufig ihren Lauf verändernden Drau-Armen durchströmt wird. Die Dörfer Gsurgo, Berzencze u. s. w. liegen auf einer etwas erhöhten Diluvialterrasse, welche zuweilen steil gegen die Niederung abfällt. Bei Barcs, wo die Bahn unmittelbar an die Drau

herantritt, deren Wassermasse hier in einem fester geschlossenen Bett dahinströmt, gewinnt man gegen S die Aussicht auf den 8 Ml. (O-W) langen Zug des slavonischen Gebirges. Da es noch mehr als 4 Ml. entfernt ist, so unterscheidet man nur die allgemeinen Umrisse, wenig gegliederte Profillinien. Dies Gebirge, dessen Erforschung wir vorzugsweise Dion. Stur (Jahrb. geol. R. 1861 und 1862, Verh. S. 115 und 200) verdanken, hat annähernd die Gestalt eines Hufeisens, zwischen dessen nach O geöffneten Schenkeln das mit neogenen Bildungen erfüllte Becken von Pozega eindringt. Der nördliche, höhere und umfangreichere Gebirgszweig, das Orljava-Gebirge kulminirt in den Gipfeln Papok (954 m., 6½ Ml. S gegen O von Barcs) und Brezovo-Polje (984 m.). Der südliche Zweig wird durch die Pozeganer Berggruppe gebildet, welche von Neu-Gradiska in W bis Pleternica in O sich ausdehnt und ihre östliche Fortsetzung in der Broder Berggruppe findet, deren letzte Ausläufer gegen Diakovar ziehen; Granit (gewöhnlich grobkörnig mit grossen Orthoklaszwillingen), Syenit und Gneiss setzen nach Stur den grössten Theil des Orljava-Gebirges zusammen und zwar in einem grösseren nördlichen Massiv (von Daruvar gegen und über den Gipfel Papok streichend) und einem kleinen südwestlichen (O von Pakrač). Auch Glimmerschiefer bildet einen ansehnlichen Theil des Gebirges. Das älteste sedimentäre Gestein gehört nach Stur der Trias an; es sind rothe Sandsteine und Tuffe, graue Kalke und Dolomite, sowie Schiefer mit Halobia Lommeli. Das Vorkommen dieser Versteinerung, auf welche hin die Bestimmung dieser ganzen Schieferbildung erfolgte, beobachtete Stur in der Umgebung der Ruine Velica unfern Daruvar. Im Pozeganer Gebirge sind die krystallinischen Gesteine auf einen sehr geringen Raum beschränkt; es sind Felsitporphyre zum Theil mit sphärolithischer Struktur, welche S von Pozega einen schmalen Zug bilden. In der genannten Stadt selbst erhebt sich ein steiler, mit einer Ruine gekrönter Hügel, welcher aus Felsittuff besteht. Auf diese Tuffe und die damit verbundenen Sandsteine (von Stur und von Hauer der Carbon- resp. der Dyasformation zugezählt) folgen im Pozeganer Gebirge mächtige Conglomerate, deren Gerölle theils aus krystallinischen Gesteinen, theils aus Kalksteinen und Sandsteinen bestehen und welche von Hrn. v. Hauer mit Vorbehalt als Eocän bestimmt werden. Im Orljava-Gebirge ruhen unmittelbar auf den Trias-Schichten neogene Bildungen: Leithakalk, weisse Mergel der sarmatischen Stufe und Congerienschichten in einer Entwicklung, welche nach Stur's und Neumayr's Untersuchungen genau die Verhältnisse des Moslawiner, Agramer und Kalniker Gebirges wiederholen. Erwähnenswerthe Vorkommnisse im slavonischen Gebirge, welches nur aus der Ferne zu erblicken mir vergönnt war, sind: die Naphtha-Quellen N von Petrovoselo, östlich von Neu-Gradiska, sowie die jodhaltigen Thermen von Lippik und die eisenhaltigen Thermen von Daru-

var; die beiden letztern Quellengruppen treten am W.-Abhange des Orljava-Gebirges im Gebiete des Congerien-Tegels zu Tage.

Auf der Weiterfahrt von Barcs nach Fünfkirchen (Pécs; $8^1/_2$ Ml.) entschwindet das slavonische Gebirge, welches gegen OSO zieht, während die Bahn nun eine ONO-Richtung nimmt, bald dem Auge. Gegen S dehnt sich, hier unübersehbar, die von zahllosen schleichenden Wasseradern durchzogene Alluvialebene der Drau aus, während gegen N ein diluviales Hügelland (unter welchem nur an wenigen Punkten neogene Schichten hervortreten) bis an das Gestade des Plattensees sich erstreckt (s. Corresp.-Blatt Nr. 2, S. 109—127; Verh. naturhist. Verein XXXIII. Jahrg. 1876). Dies Gebiet mit vorherrschend sandigem Boden besitzt ein im Einzelnen durch die Erosion äusserst vielartig ausgestaltetes Relief, dessen höchste Punkte wohl über 500 m. erreichen. Bei Szigetvár wird man des Fünfkirchener Gebirges ansichtig; gleich einer Insel erhebt es sich aus dem weiten Flachland; und es war in der That eine Insel während der grosse diluviale Binnensee das Alföld bedeckte. Als der Bahnzug am 16. Aug. um $9^1/_2$ Uhr Fünfkirchen erreichte, wölbte sich über der Stadt und den Rebenhügeln, an welchen sie sich amphitheatralisch emporzieht, ein wolkenloser Himmel; kein Windhauch kühlte die Luft (Schattentemperatur 29° R.). Die Stadt, welche von O-W sich wohl $^1/_2$ Ml. bei nur sehr geringer Breite hinzieht, gewährt, vom Bahnhof gesehen, mit ihrer architektonisch höchst merkwürdigen Kathedrale, dem bischöflichen Pallast u. s. w. einen interessanten und prächtigen Anblick. Diesem ersten Eindruck entspricht indess das Innere der Stadt (ca. 25 000 Einw.) nicht vollkommen. Das Gebirge misst von SW-NO 5 Ml. bei einer Breite von $2^1/_2$ Ml. In Hinsicht seiner Streichungsrichtung ordnet es sich zu den Erhebungen des ungarischen Mittelgebirges (Sleme, Bakony, Vertes etc.). Mit dieser Längenrichtung stimmt auch die herrschende Streichungsrichtung der Schichten überein. Die beste Uebersicht des Fünfkirchener Gebirges gewinnen wir (der Führung des Prof. Karl F. Peters folgend, s. dessen trefflichen Aufsatz »der Lias von Fünfkirchen«, in Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wiss., Wien 1862, I. Abth., S. 241—293) vom Hársanyer Berg (436 m h., 3 Ml. SO von Fünfkirchen; Jurakalkstein). Es nimmt das Gebirge von diesem Standpunkte aus am Horizont gegen N und NW eine Bogenausdehnung von 60° ein und sondert sich deutlich in zwei Hälften, von denen die südwestliche im Mecsekhegy, zunächst der Stadt, bis 612 m. aufragend, und im Jakobsberg 582 m.; die nordöstliche im Háromhegy (über Vasas) 587 m. und im Zengövar (bei Pécsvár) 671 m. kulminirt. Da die Ebene bei Fünfkirchen etwa 140 m. über dem Meere liegt, so ergibt sich die relative Höhe des letztgenannten Gipfels 531 m. Ueber die Einsenkung zwischen jenen beiden Gebirgshälften (etwa 379 m., 200 Kl. üb. M.) führt die Strasse von Fünfkirchen nach Kaposvar, auf welcher im Spätherbst

1818 Beudant reiste. — Nächst Peters haben sich die Herren Chefgeologen Joh. Böckh (Pécs városa környékének földtani és vizi viszonyai. Evkönyve V köt. 1. füz) und Dr. K. Hofmann grosse Verdienste um die geologische Kenntniss des Fünfkirchener Gebirges erworben. Ersterer nahm den südlichen, Hr. Hofmann den nördlichen Theil des Gebirges auf. In jener Hälfte treten vorzugsweise die älteren Bildungen der Dyas und Trias auf, in dieser die jüngern, Lias und Jura. — Als ältestes Gebilde erscheint rother Sandstein der Dyas. Zum Bunten Sandstein, den Werfener Schiefern mit Myophoria costata rechnet Böckh den Sandstein des Jacobsberges. Der Muschelkalk wird durch drei Schichtengruppen repräsentirt, welche Böckh auf Grund von Versteinerungen mit den Bildungen der Alpen parallelisiren konnte; und zwar entsprechen die zwei untern Gruppen des Fünfkirchener Gebirges dem untern, die dritte dem oberen alpinen Muschelkalke. Die gennannten Bildungen nehmen den westlichen Theil des Gebirges ein, sie erstrecken sich hinüber bis zum NW-Abhang, wo sie unmittelbar von tertiären Schichten bedeckt werden. Ein durch den Gipfel des Jacobsberges SW—NO gelegtes Profil, welches Peters mittheilt, zeigt den horizontal liegenden röthlichen Sandstein jenes Berges von einem Mantel Werfener Schichten umgeben, auf welchen gegen NO der Muschelkalk (Guttensteiner Kalk) folgt. Längs des südlichen Gehänges des Jakobsberges läuft eine Verwerfungsspalte, an welcher der südliche, aus Werfener Schichten bestehende Gebirgstheil herabgesunken ist. Auch im Relief des Gebirges macht sich diese Verwerfung, durch welche der ältere Sandstein des Jakobsberges entblösst wurde, deutlich bemerkbar. Das Gebiet des Muschelkalks, ungefähr eine Qu.-Ml. umfassend, erstreckt sich von Fünfkirchen gegen N über den Bartholomäusberg, den Mecsekberg (-hegy) und — mit einer nordöstlichen Zunge — bis unfern des Dorfs Manfa, dann gegen NW bis an den jenseitigen Fuss des Gebirgs. — Es folgt nun in geringer Verbreitung dunkler bituminöser Mergelschiefer mit *Equisetites arenaceus* und *Macropterigium Bronni*, welche Böckh mit den Wengener Schichten parallelisirt. Der in Rede stehende Schiefer bildet, dem Muschelkalk conform aufgelagert, einen schmalen Streifen, welcher NO von Fünfkirchen am Bartholomäusberg beginnend, am O-Abhang des Mecsekhegy hinzieht. Auf diesen dunklen Schiefern resp. unmittelbar auf dem Muschelkalk ruht nun der sog. „Flötzleere Sandstein“ des Fünfkirchener Kohlengebiets, 630 bis 950 m mächtig. Es ist ein bald grob- bald feinkörniger dunkel bräunlichgrauer Sandstein mit thonigem Bindemittel, welcher, etwas N von Fünfkirchen beginnend, bis gegen Vasas fortsetzend, einen $^1/_2$ bis 1 km breiten, 1 Ml. langen Zug (SW—NO) konstituirt und das unmittelbar Liegende der kohlenführenden Schichten darstellt. Auf Grund von Pflanzenresten *(Zamites distans, Palissya Braunii, Thaumatopteris Braunii),* welche von

Böckh aufgefunden wurden, stellte Stur diesen flötzleeren Sandstein zur Rhätischen Formation (Keuper). — Die Kohlenformation, aus Sandstein, Mergelschiefer, Schieferthon und Flötzen bestehend, etwa 800 m mächtig, bildet einen fast 1½ Ml. langen, ¼ bis ⅓ Ml. breiten Streifen von S-Gestalt. Von Fünfkirchen bis zur Colonie Szabolcs zunächst gegen N ziehend, nimmt jenes breite Band bis Vasas eine NO-Richtung an, um dann wieder gegen N streichend, an den Eruptivgesteinen des grossen und kleinen Köveshegy abzustossen. Die Zahl der Flötze wird auf 180 angegeben, davon 25 bis 28 bauwürdige; doch auch diese letztern lohnen nicht in ihrer ganzen Erstreckung den Abbau, da sie streckenweise an Mächtigkeit verlieren oder unrein werden. Von der gesammten Schichten- und Flötzfolge, welche man bei Vasas, am NO-Ende des Kohlenterritoriums beobachtet, fehlt in der südöstl. Hälfte bei der Szabolcser Colonie die oberste Abtheilung mit den drei hangendsten Flötzen. Vor Ablagerung der tertiären Schichten hat hier offenbar eine grosse Denudation stattgefunden. Das Verflächen der Schichten erfolgt unter 30 bis 50°, auf der mittleren Strecke von der Colonie bis Vasas gegen SO, an den theils gegen S theils gegen N umbiegenden Enden der S-Gestalt gegen O. Die Gesammtmächtigkeit der Flötze beträgt 52 m (6½ pCt. der flötzführenden Schichtengruppe), wovon indess nur etwa 26 m bauwürdige Kohle ist. Zahlreiche pflanzliche und thierische Ueberreste wurden aus den kohlenführenden Schichten theils von Hrn. Stur theils von Prof. Peters bestimmt, darunter *Cardinia Listeri* und *unioides, Mytilus Morrisi, Lima gigantea, Panopaea liasina, Ceromya infraliasica, Perna infraliasica.* Im schwarzen Mergelschiefer fand Peters auch eine intessante Ophiure, welche indess eine sichere Bestimmnng nach Gattung und Art nicht gestattete. Während in der s.-w. Hälfte des Gebiets bei der Szabolcser Colonie die kohlenführenden Schichten unmittelbar vom Tertiär bedeckt werden, erscheinen bei Vasas, nahe der nördlichen Umbiegung noch hangende Schichten, ausgezeichnet durch ihren Reichthum an Gryphäen (*Gr. arcuata*) auf. Diese zunächst mergeligen, höher hinauf kalkigen, flötzleeren Schichten gehören der oberen Abtheilung des unteren Lias an. — Der mittlere und obere Lias (Kalksteine, Sandsteine und bituminöse Mergelschiefer) nehmen vorzugsweise den NO-Theil des Gebirges ein von Vasas über (resp. N. von) Pécsvár bis Nadasd. Auch in dem von Pécsvár gegen N zur Seite des Zengöbergs nach Uj-Banya gezogenen Profil, welches in seinem südlichen Theile mittleren und oberen Lias, im nördlichen Theile braunen Jura (Fleckenmergel, Hornsteinkalk und weissen Kalk) durchschneidet, wies Peters mehrere Verwerfungen nach. Durch eine solche sollen auch die Sandsteinschichten des mittleren Lias, welche den ragenden Gipfel des Zengövar bilden, ihre hohe Lage erhalten haben. Auch in unmittelbarer Nähe von Fünfkirchen erwähnt Peters eine

sehr kleine, rings von Muschelkalk umgebene Partie von mittlerem Liaskalk, welche durch den um die geolog. Kenntniss des Fünfkirchener Gebirgs sehr verdienten Herrn A. Riegel aufgefunden wurde. Was den braunen Jura betrifft, so sind von Peters und Böckh die drei Abtheilungen des Dogger durch charakteristische Versteinerungen, *Ammonites Opalinus*, *Humphreysianus* und *Parkinsoni* nachgewiesen, desgleichen der Malm. Diese Schichten treten vorzugsweise im NNW-Territorium zwischen Janosi, Varallya, Magyar-Egregy und O-Bánya auf. In der Nähe der beiden letztgenannten Orte glaubt Dr. K. Hofmann in Schichten eines basaltischen Conglomerats Repräsentanten der Kreide gefunden zu haben. Einen höchst merkwürdigen Kreidepunkt (Caprotinenkalk) wies Peters bei Beremend $4^1/_2$ Ml. NW von Esseg, ebenso weit gegen SO von Fünfkirchen nach. „Bei der völligen Identität dieses Kalksteins mit dem Caprotinenkalk von Unter-Krain und Istrien wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die eigenthümliche Karstzone gleich am südl. Fusse des Villanyer Berges beginnt und unter dem Lös und den Alluvien der ungarisch-slavonischen Niederung verborgen, bis zu den eigentlichen Karstgebieten fortsetzt. Ragte nicht der winzige Beremender-Hügel (66 m) über die Alluvien der Nachbarschaft empor, — so hätte man nie erfahren, dass unter den Sandebenen, Wäldern und Sümpfen entlang der Drau eine dem Karste angehörige Kreideschicht verborgen liegt“ (Peters). v. Hauer weist noch auf das Vorkommen des Caprotinenkalkes im Banat und bei Grosswardein hin und erachtet es „als in hohem Grade wahrscheinlich, dass diese Gebilde oberflächlich verhüllt durch Diluvial- und Alluvialablagerungen im Süden des ungarischen Tieflandes eine weite Verbreitung besitzen.“ In den Klüften des Kalksteinhügels von Beremend findet sich eine grosse Zahl kleiner diluvialer Säugethierknochen (*Lepus*, *Cricetus*, *Hypudaeus*, *Talpa* etc.) theils von eisenschüssigem Lehm, theils von Kalksinter umhüllt und bedeckt. Dies, einigermaassen an die knochenerfüllten Höhlen und Spalten der mediterranen Uferfelsen erinnernde Vorkommen erklärt Hr. Peters in ziemlich anmuthiger Weise durch eine allmälig steigende Ueberfluthung des Inselfelsens, vor welcher die grösseren Thiere sich durch die Flucht retteten, während die kleineren Nager u. a. sich eine Zeitlang noch ganz wohl befanden auf dem stets mehr verengten Raum, bis sie ihrem Schicksal verfielen. — — Das Fünfkirchener Gebirge wird fast rings umsäumt von obertertiären Gebilden (Leithakalk, Cerithien- und Congerienschichten), welche auch in einiger Entfernung vom Fuss des Gebirges als inselförmige Partien aus den mächtigen Diluvialablagerungen auftauchen. Diese tertiären Gebilde bedecken im südlichen, dem Szabolcser Gebiet einen Theil der kohlenführenden Schichten, sodass die Schächte zunächst die schnell sehr mächtig werdenden tertiären Massen durchsinken müssen,

bevor sie das Kohlengebirge erreichen. — Wenn wir von den zahlreichen Schichtenstörungen und Verwerfungen absehen, so stellt sich uns im Grossen und Ganzen der Bau des Fünfkirchener Gebirges als ein mächtiges Schichtengewölbe mit nach aussen gerichtetem Fallen dar.

Unter der mich zu grösstem Dank verpflichtenden Führung des Herrn Generaldirektor Maass begab ich mich zunächst nach der „Colonie" unfern Szabolcs (4 km). Der Weg führt nach NO, dann nach N, angesichts des Bartholomäusberges und des Mecsekhegy über tertiäre Bildungen hin. Mehrere Thalschluchten ziehen vom Gebirge gegen SO und S herab und entblössen schöne Profile der kohlenführenden Schichten sowie der auflagernden Tertiärbildungen. Auf einen besonders lehrreichen Punkt bei der Colonie zwischen dem auf der Kohlenformation liegenden Carlschacht und den auf Tertiärschichten angesetzten Schrollschacht machte mich Herr Maass aufmerksam. Zwischen beiden in NW—SO-Richtung nur etwa 300 m entfernten Punkten verläuft die Grenze zwischen dem Tertiär und der Kohlenbildung. Wir sahen hier Congerien-Schichten (Thonmergel) mit charakteristischen Versteinerungen (ausser *Congerien* finden sich nach Böckh besonders *Melanopsis Martiniana* und *M. Bouéi*) anstehen. Merkwürdig ist nun, dass zwischen den Schichten mit der typischen Fauna der Congerienstufe einige mit Lithothamnien (algenähnlichen Pflanzen) erfüllte Straten lagern. Beim Anblick derselben könnte man glauben, Schichten der Leithastufe vor sich zu haben. Herr Böckh (s. »Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungar. Krone«, von M. Hantken. Ritt. v. Prudnik, Budapest 1878 S. 127) wies die interessante Thatsache nach, dass diese Lithothamnien nicht auf ursprünglicher Lagerstätte sich befinden, sondern nach der Zerstörung von Schichten der Leithastufe (welche noch jetzt um Szabolcz zu Tage tritt) in die jüngere Bildung hineingeschwemmt wurden. Der Schrollschacht wurde bis zu einer Tiefe von 224 m abgeteuft, ohne die Kohlenformation zu erreichen. Vom Tagkranz abwärts bis auf 140 m reichen die Congerien-Schichten, dann folgen bis zu 187 m Teufe Cerithienkalke, endlich durchsinkt der Schacht bläuliche Thone der Mediterranstufe. Beim Carlschacht fallen die flötzführenden Schichten unter 30 bis 50° gegen SO. Wie bereits oben angedeutet, fehlt bei der Colonie, wie überhaupt in der ganzen SW-Hälfte des Territorium, der oberste Theil der Kohlenbildung mit den drei hangendsten Flötzen. Die Zahl der bauwürdigen Flötze bei der Colonie (Eigenthum der k. k. Donaudampfsch.-Gesellsch.) beträgt 24 bis 25. Zwanzig haben eine durchschnittliche Mächtigkeit von 0,5 bis 1,5 m; fünf messen 2—3 m. Ein Flötz (das 11.) erreicht stellenweise eine Mächtigkeit bis zu 12 m. Bei geringerer Mächtigkeit als 0,3 m gelten die Flötze für unbauwürdig. Die Kohle lagert zwischen Sandsteinen und Schiefern, welche zuweilen eine sehr grosse Menge von Pflanzenabdrücken enthalten;

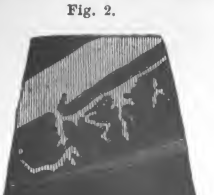
dieselben wurden von Böckh gesammelt und von Stur bestimmt; unter ihnen: *Calamites liasinus* Stur, *Equisetites Ungeri* Ett., *Clathropteris Münsteriana* Schenk, *Dictyophyllum Nilsoni* Goepp., *Pterophyllum Andraei* Stur und viele andere. Die Verbreitung der Pflanzen in den einzelnen Etagen des Kohlengebirges ist bisher nur sehr unvollkommen bekannt. — Von der Colonie begaben wir uns nach Vasas und bis an den Fuss des in sanfter Wölbung über einer annähernd kreisförmigen Basis von ca. 1500 m Durchmesser sich erhebenden Nagy-Köves, einer Kuppe von Eruptivgestein, welche die kohlenführende Formation abschneidet. Das Gestein des N. Köves wurde bisher bald zu den Phonolithen, bald zu den „Trachyt-Doleriten" gezählt. Nach einem mir vorliegenden Stücke, welches ich der Güte des Herrn Maass verdanke, kann ich indess keiner dieser beiden Ansichten zustimmen, glaube vielmehr, dass wir es am Köves mit Teschenit zu thun haben, jenem merkwürdigen Gesteine, dessen genauere Kenntniss wir Tschermak verdanken. Das Kövesgestein besteht vorherrschend aus einem feinkörnigen Gemenge eines weissen Minerals, Plagioklas, und eines noch nicht bestimmten gelblichgrauen (Nephelin?) In diesem Aggregat liegen nun sehr zahlreiche bis 1 mm lange schwarze zierliche Kryställchen von Augit, bemerkenswerth durch den sehr lebhaften Glanz ihrer Flächen. Sehr kleine Körnchen von Magnetit fehlen nicht. Die mikrosk. Betrachtung lehrt, dass das Gestein trotz der glänzenden Oberfläche der Augitkryställchen bereits sehr verändert ist. Auch die Streifung der Plagioklase ist gleichsam nur durch einen Schleier sichtbar. Eigenthümlich sind gewisse lichtere Partien des Gesteins (1—2 cm gross), welche sich bei genauerer Betrachtung als drusenähnliche Gebilde erweisen, obgleich sie allmälig in das normale Gesteinsaggregat übergehen. In diesen Räumen ist ein zeolithisches Mineral ausgebildet, welches Analcim zu sein scheint. In viel geringerer Menge sind kleine strahlige Partien von Natrolith (?) vorhanden. Salzsäure bewirkt nirgendwo auf der Gesteinsfläche ein Aufbrausen. Bei einem Vergleiche des Kövesgesteins mit demjenigen von Boguschowitz unweit Teschen bleibt kaum ein Zweifel an der wesentlichen Identität beider Vorkommnisse übrig. Möchte diese Andeutung eine genauere Untersuchung der Eruptivgesteine des Fünfkirchener Kohlengebirges durch die ungarischen Geologen veranlassen. — Von grossem geologischem Interesse ist der District von Vasas, weil dort die flötzführenden Schichten von einem Gestein durchbrochen werden, welches in Berührung mit der Kohle dieselbe in eine koksähnliche Masse umgewandelt hat. Auch von diesem Vorkommen verdanke ich Herrn Maass eine Reihe lehrreicher Zeichnungen und Mittheilungen, von vielen Gesteins- und Kohlenproben begleitet. Der petrographischen Bestimmung des in den kohlenführenden Schichten des Vasaser Gebiets auftretenden Erruptivgesteins

stellen sich bei der weit vorgeschrittenen Zersetzung desselben nicht geringe Schwierigkeiten entgegen. Die Farbe ist lichtbräunlich oder lichtgrau. Kohlensaurer Kalk imprägnirt die Gesteinsmasse in dem Maasse, dass sie an jedem Punkte bei Benetzung mit Säure aufbraust. Sehr gewöhnlich ist eine variolithische Struktur. Auf dem Bruche erscheinen zahlreiche, nicht selten dicht gedrängte, kleine (1/2 bis höchstens 2 mm) Kugeln, zugleich mit rundlichen Vertiefungen, welche von den Eindrücken solcher Kugeln herrühren. Die Sphäroide bestehen aus blättrigem Kalkspath und ähneln in dieser Hinsicht also den Kalkspathkörnern der Blattersteine. Nicht selten ist das Innere der Kugeln hohl, in diesem Falle zeigt sich die innere Wandung mit zierlichen tafelförmigen Kalkspathkryställchen bekleidet. Mit der Lupe sieht man spärliche 1 bis 2 mm grosse Quarzkörner. U. d. M. erkannte ich als vorherrschenden Gemengtheil des Gesteins aus den kohlenführenden Schichten von Vasas einen Plagioklas, Magnetit, sowie eine chloritische Substanz, von welcher ich nicht zu entscheiden wage, aus welchem primären Mineral sie entstanden ist. Feine Apatit-Nädelchen sind in nicht geringer Menge vorhanden. Ausserdem nimmt in dem jetzigen weit vorgeschrittenen Zersetzungszustand des Gesteins Kalkspath wesentlich Antheil an der Zusammensetzung. Kalkspath bildet theils jene oben erwähnten Kugeln (sie ganz erfüllend oder eine centrale krystallbedeckte Höhlung freilassend), theils dringt er überall in das Gesteinsaggregat selbst ein. Auf dies seltsame Gestein bezieht sich vielleicht die Erwähnung phonolithischer Gesteine bei Vasas (s. Die Kohlenflötze etc. von v. Hantken, 1878). Indess ist ausser der lichten, an die verwitterte Oberfläche der Phonolithe erinnernden Farbe kaum eine Aehnlichkeit zu entdecken. Der hohe Kalkgehalt, das Vorherrschen des Plagioklas möchten es eher rechtfertigen, das Vasaser Gestein als durch weit vorgeschrittene Umwandlung aus einem Diabas abzuleiten. Die Lagerung dieses Eruptivgesteins, wie sie in den Gruben zu beobachten, stellt sich scheinbar in zweifacher Weise dar, theils konkordant den Schichten eingelagert, theils mit den deutlichsten Merkmalen einer intrusiven Natur. Das Erstere wurde im Wasserstollen von Vasas wahrgenommen, welcher 378 m lang, die noch zum unteren Lias gehörigen, hangenden flötzleeren Schichten durchschneidet. Auf einer Strecke von 179 m durchfuhr man drei Lager des Eruptivgesteins ($2,_8$, $1,_9$ und $3,_8$ m mächtig), welche mit Mergel und Gryphäen-führenden Kalkschichten wechseln (s. a. a. O. S. 123). Von der gleichen konkordanten Einlagerung gibt auch die Darstellung Fig. 1 ein Beispiel. Die folgenden Bilder Fig. 2—6, streng naturgetreu gezeichnet, gewähren eine deutliche Anschauung des abnormen Verbandes zwischen dem Eruptivgestein und den kohlenführenden Schichten und zwar sind die hier dargestellten Punkte von um so höherem Interesse, als sie uns die Kohle in unmittelbarer Berührung mit dem Eruptivgesteine zeigen.

Fig. 1.

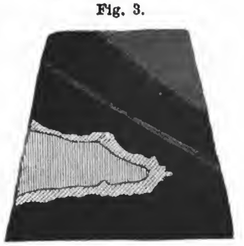
lötz Nr. 6 südlich in 136,8 m Entfernung vom Liegend-Querschlag.

Fig. 2.



Flötz Nr. 6 südlich in 142,6 m Entfernung vom Liegend-Querschlag.

Fig. 3.



Flötz Nr. 8 nördlich in 54,8 m Entfernung vom Hangend-Querschlag.

Fig. 4.



ötz Nr. 8 nördlich in 49,7 m ntfernung vom Hangend-Querschlag.

Fig. 5.



Flötz Nr. 8 nördlich in 15,8 m Entfernung vom Hangend-Querschlag.

Fig. 6.



Flötz Nr. 10 nördlich in 28,5 m Entfernung vom Hangend-Querschlag.





Kohle. Natürlicher Koks. Eruptivgestein. Thoneisenstein. Schiefer.

Als herrschende Regel bewährt sich, dass die Kohle im Contakt des Eruptivgesteins in eine koksähnliche Masse (natürlicher Koks) umgeändert ist, eine Modification der Kohle, welche sonst im ganzen Fünfkirchener Territorium nicht vorkommt und ausschliesslich auf solche Contaktpunkte beschränkt ist. Auch die stängliche Absonderung des Koks findet sich zuweilen sehr schön, während sie bei der Fünfkirchener Kohle sonst nirgend beobachtet wird. Mehrere grosse (bis 0,3 m) Stücke, welche das Univers.-Museum der Güte des Hrn. Maass verdankt, zeigen die angedeuteten Thatsachen auf das Deutlichste; — so namentlich die koksähnliche Beschaffenheit der Kohle im Contakt und den Uebergang in ihren normalen Zustand in der Entfernung von 5 bis 10 cm von der Grenze. Von lebhaftestem Interesse für die hier zur Sprache kommenden Thatsachen erfüllt, hat Hr. Maass drei von ihm mit besonderer Rücksicht auf die Verkokung ausgewählte Proben im Laboratorium der k. k. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft analysiren lassen. A ist gewöhnliche Kohle, ausserhalb des Bereichs des Eruptivgesteins. B theilweise veränderte Kohle in ca. 0,3 m. Entfernung vom Eruptivgestein genommen. C ganz veränderte Kohle (natürlicher Koks) in unmittelbarer Berührung mit dem eruptiven Gestein.

| | Asche I | II | Mittel | Schwefel | Koks | Bitumen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 8,18 % | 8,39 % | 8,29 % | 2,074 % | 79,7 % | 20,3 % |
| B | 9,68 | 9,78 | 9,73 | 1,112 | 87,8 | 12,2 |
| C | 45,98 | 45,95 | 45,96 | 0,151 | 95,3 | 4,7 |

Der Mittheilung dieser schätzenswerthen Ergebnisse fügt Hr. Maass noch Folgendes hinzu: »Bei der Verbrennung im geschlossenen Tiegel zeigte die Probe A eine lange, mässig leuchtende und russende Flamme, dabei fiel ein stark blähender, schöner und leichter Koks. B gab eine kurze, intensiv leuchtende, nicht russende Flamme, wobei die Kohle weder kokte, noch sinterte, sondern sich wie Sandkohle verhielt. C zeigte keine Flammenbildung, auch blieb die Kohle (ohne zu koken oder zu sintern) vollständig unverändert. Unter »Bitumen« sind in Obigem sämmtliche beim Glühen entweichenden, flüchtigen Bestandtheile verstanden, daher Koks+Bitumen = 100. Die Analysen im Verein mit dem veränderten Ansehen und der stängeligen Beschaffenheit der Kohle lassen wohl nicht leicht einen Zweifel an der erlittenen plutonischen Einwirkung übrig. Selbst wenn ein erheblich höherer Bitumengehalt im »natürlichen Koks« gefunden worden wäre, würde dies meines Erachtens auch noch nicht gegen die Verkokung sprechen, weil man eine so vollkommene Verkokung wie bei dem Koksbetrieb, von der Einwirkung der Eruptivgesteine doch nicht erwarten darf, und es mir auch nicht ausgeschlossen erscheint, dass der »natürliche Koks« später wieder bituminöse Bestandtheile aus den umgebenden Kohlenlagern aufgenommen haben könne. Dasselbe gilt von der Abnahme des Schwefelgehalts. Die Zunahme des Aschengehalts bei C ist bedeutender als die Rechnung ergibt, falls man es hier mit nichts Anderem als einer mehr oder weniger durchgeführten Verkokung zu thun hätte, und vorausgesetzt, dass das Kohlenflötz an den drei Punkten, wo die Proben entnommen sind, vor der Eruption von ganz gleicher Zusammensetzung gewesen wäre. Indess lässt sich der höhere Aschengehalt unschwer dadurch erklären, dass in den (je garer, desto poröseren) Koks später durch die Tagewasser erdige Bestandtheile hineingeführt wurden, welche jetzt gleichfalls als »Asche« erscheinen«. — Was das zweifache Verhalten des Eruptivgesteins gegen die kohlenführenden Schichten betrifft, theils gleichsinnig eingeschaltet, theils intrusiv, so macht Hr. Maass mit Recht darauf aufmerksam, dass ein Gleiches auch bei den Porphyren des Waldenburger Steinkohlengebiets u. s. w. zu beobachten ist und sich leicht unter der Voraussetzung erklärt, »dass das emporgedrückte feuerflüssige Gestein den bequemsten Wegen folgte und diese sich zwischen den sedimentären Schichten auf den Schichtungsflächen oder in der noch lockeren Kohlenmasse darboten.« — Recht merkwürdig sind die im Fünfkirchener Gebiet

vorkommenden »Kugelkohlen [1]«. Es sind kugelige oder ellipsoidische Kohlen (5 bis 20 cm im Durchmesser), ein wohl mit Flötzstörungen zusammenhängendes, doch nicht genügend erklärtes Vorkommniss. Merkwürdig ist es, dass diese innerhalb der Kohlenflötze liegende Kugelkohle sich von der sie umgebenden Kohle durch ihre vorzügliche Qualität unterscheidet; auch zeigt sie nicht immer concentrisch schalige Absonderung, sondern zuweilen eine parallele ebene Schichtung.«

Die Betrachtung der Contaktstücke zwischen Kohle und Eruptivgestein lehrt, dass beide so heterogene Substanzen zuweilen sehr innig mit einander gemengt und gleichsam verflochten sind. — Apophysen des Eruptivgesteins dringen in die Kohle, und umgekehrt, es erfüllt Kohle, theils für sich, theils mit Kalkspath, Klüfte, welche von der Contaktfläche in das Gestein sich hineinziehen. Dabei bildet zuweilen Kohle gleichsam die Salbänder jener Klüfte, welche im Innern aus weissem Kalkspath bestehen. Zuweilen liegen grössere und kleinere (bis herab zu 1 mm Grösse) Kohlenstücke im Eruptivgestein, welches nahe der Grenze auch wohl ein gemengtes Conglomerat darstellt. Losgetrennte Stücke des Eruptivgesteins, in der Kohle liegend, sind gleichfalls nicht selten zu beobachten. In unmittelbarer Nähe der Kohle ist das Gestein zuweilen sehr reichlich mit Eisenkies imprägnirt.

Seitdem die k. k. Donau-Dampfschifff.-Ges. Haupteigenthümerin des Fünfkirchener Kohlenterrains geworden, d. h. im Laufe der letzten 3 Jahrzehnte, weist die Produktion eine fast stetige Zunahme auf. Das Eigenthum der Gesellschaft umfasste Ende 1877 $14^1/_8$ Q.-km, wozu noch fast 3 Q.-km gepachteter Grubenmaasse hinzukommen. Als Besitzer sind ferner zu nennen: die k. Freistadt Fünfkirchen, die Kathedrale, das Bisthum, endlich die Gewerkschaft Victoria, deren Gesammtbesitz im Fünfkirchener Kohlengebiet indess nur von sehr geringer Ausdehnung ist. — Die Fünfkirchener Kohle ist mürbe und zerfällt bei der Gewinnung zum grösseren Theil in kleine Bruchstücke. Man erhält bei dem gewöhnlichen Abbau nur 1 pCt. Stückkohle (von Kopfgrösse und mehr), 20 p. C. Grobkohle (von 20 mm und darüber), 70 pCt. Staubkohle (unter 20 mm). Die Fünfk. Kohle liefert 82 pCt. Koks, die Szabolcser 77 pCt. Der Aschengehalt schwankt zwischen 6 und 24 pCt. Die Kohlenproduktion im Fünfk. Gebiet betrug 1876 3417 Tonnen, davon entfielen 2094 T. auf die D. D.-Gesellsch. 1877 war die Produktion der Gesellsch. 3665 T., 1878 ungefähr 4000 T. gegen 1161 T. im J. 1860. Um die Staubkohle bestmöglichst zu verwerthen, hat die Gesellsch. eine Briquette-Fabrikation eingerichtet. Die Kohle wird zu diesem Zweck mit 6 pCt. Pech gemischt, mit überhitztem Dampf erwärmt und gepresst. 1877 wurden

1) s. Zincken in Berg- und Hüttenmänn. Zeitung v. Kerl und Wimmer Nr. 32, Jahrg. 1877, S. 272.

200 T. Briquettes dargestellt. Die Zahl der von der Gesellschaft beschäftigten Arbeiter belief sich 1878 auf etwa 2000.

Da die Reise von Fünfkirchen über Villany nach Eszeg in der Nacht zurückgelegt wurde, so entging der Horsanyer Berg bei Villany, an dessen O-Fuss die Bahn hinführt, sowie der kleine, merkwürdige Hügel Beremend der Wahrnehmung. Eszeg, eigentlich eine Reihe von drei Städten nebst der Festung, liegt auf einer neogenen, sehr wenig über der Drau (hier etwa 300 m breit) erhabenen Terrasse. Auf der gegenüberliegenden nördlichen Seite des Flusses dehnen sich weite Sümpfe aus, in denen die todten Hinterwasser von Drau und Donau sich verbinden. Die Ufer der Drau von Eszeg bis zu ihrer Mündung beim sog. Draueck (Spiegel der Drau hier ca. 85 m üb. M.) sind zum grossen Theil sumpfig. Der vielfach zertheilte Strom umschliesst waldige Inseln. Schwärme von Wasservögeln beleben diese Fluss- und Sumpfwelt. Südlich des Drauecks erhebt sich eine flache Neogenterrasse, welche die Donau zwingt, im rechten Winkel umbiegend zunächst noch (1½ Ml. weit) die Richtung der Drau beizubehalten. Während das linke Ufer flacher Alluvialboden, ist das rechte etwa 30 bis 40 m hoch. Bei Draueck stieg man auf das grosse Donauschiff über. Bei Erdöd, wo die Alföldbahn mittelst Trajekts die Donau überschreitet, erhebt sich ein ruinengekrönter Hügel aus lössähnlicher Masse bestehend. Unfern Dalya nimmt der Strom wieder (bis Vukovar) eine S-Richtung an; das rechte Ufer zeigt senkrecht abbrechende, gelbliche, 8 bis 10 m. h. Lösswände (bei Vukovar bis 20 m) und so bleibt stets, bis Belgrad und weiter, das rechte Ufer hoch, das linke flach. Die Dörfer und Städte (fast ausschliesslich serbischer Nationalität) auf den Stromterrassen oder in Erosionssenkungen liegend, haben meist ein freundliches Ansehen. Weithin glänzende, mit Weissblech gedeckte Kirchen, viele Bäume zwischen den einzeln stehenden Häusern. Zur Rechten folgt Scharengrad mit den Trümmern einer Festung, dann Illok, gleichfalls mit krenelirten Mauern. Gegenüber am flachen l. Ufer der grosse Flecken Palanka. Nun gewinnt die Fahrt ein noch höheres Interesse, da gegen OSO das Vrdniker Gebirge oder die Frusca Gora (auch Peterwardeiner oder Syrmisches Gebirge genannt) sichtbar wird. Dies Gebirge (von O—W 5 bis 6 Ml. lang, 1½ Ml. breit) erstreckt sich aus der Gegend von Karlowitz bis unfern Illok und verdient als ein vermittelndes Glied zwischen den kroatischen und westslavonischen Gebirgen einerseits und dem Banat andrerseits grosse Beachtung. Die Formen des Gebirges sind im Allgemeinen flachgewölbte, langgestreckte Rücken. Der Absturz gegen die Donau ist ziemlich steil, während die Abdachung gegen S nur ganz allmälig erfolgen soll. Die mittlere Gipfelhöhe wird zu etwa 330 m angenommen, während der höchste Punkt (der Csemi Csott bei dem Kloster Vrdnik am südlichen Bergabhang) 290° (550 m) misst. Bei Banostor

bietet sich ein schöner Anblick des nördlichen Gebirgsabhanges. Unmittelbar am Strome steigen etwa 30 bis 35 m hohe, mit zerstreutem Buschwerk bestandene Lösshügel empor, welche den Abhang einer gegen das Gebirge sich erstreckenden, rebenbepflanzten (der beste Wein des Gebirgs ist der Salaxia) Terrasse bezeichnen. Ueber dieser vorgelagerten, von Thälern vielfach durchschnittenen Terrasse steigen (hier bis etwa 275 m über der Donau) waldige Berge empor. — Um die geologische Kenntniss der Frusca Gora machte sich Bergrath Heinr. Wolf verdient (s. Jahrb. k. k. geolog. R.-A. 1861 und 62; Verhandl. S. 158 - 160). Diese Untersuchung liegt vorzugsweise der v. Hauerschen Uebersichtskarte zu Grunde. Ein Jahrzehnt später besuchte Prof. A. Koch, damals in Ofen, jetzt in Klausenburg, wiederholt das Gebirge und legte die Ergebnisse seiner Untersuchung in zwei Aufsätzen nieder (Jahrb. k. k. geol. R. A. 1871. S. 23—30; und 1876 S. 1—48). Ferner verdanken wir Dr. O. Lenz einen »Beitrag zur Geologie der Frusca Gora in Syrmien« (ib. 1873). Den genannten Untersuchungen zufolge wird die älteste Bildung durch Thonglimmerschiefer, Thonschiefer mit eingelagerten Kalkbänken (und Spuren von Rotheisensteinlagern) vertreten. Diese Schichten bilden nach Koch (welcher das Gebirge von Cerevič im N. bis Gergurevce im S. überschritt) ein O-W streichendes, antiklinales Gewölbe; sie erstrecken sich als herrschende Bildung vom westl. bis zum östl. Ende des Gebirges. Auf den Schiefern ruhen weisse grobe quarzitische Sandsteine, nach oben hin in feinkörnige Sandsteine übergehend. v. Hauer rechnet diese, vorzugsweise am nördlichen Gehänge sehr verbreiteten Schichten zur Steinkohlenformation, »da silurische oder devonische Grauwackengesteine in den Inselgebirgen des Donaubeckens sowie in den SO-Alpen und in den Banater-Gebirgen bisher nicht nachgewiesen sind«. Auf diesen Sandsteinen ruhen wieder dunkle Thonschiefer und glimmerige Sandsteine (mit Spuren von Pflanzen), welche gleichfalls als carbonisch betrachtet werden. Nach der Auffassung von A. Koch würden indess die Sandsteine, Conglomerate und die zugehörigen Schieferthone und schiefrigen Mergel viel jünger sein und den Gosau-Schichten (obere Kreide) angehören. In diesen treten als langgestreckte Züge (das Ausgehende von Lagern) Olivingabbro und Serpentin hervor, deren Tuffe vollkommen konkordant zwischen den Kreideschichten ruhen, wie es A. Koch in dem lehrreichen Profil entlang des Cerevitzer Thales von der Donau gegen S. bis auf den Gebirgskamm beschreibt. Durch eine sorgsame Untersuchung wies Koch ferner nach, dass der Serpentin der Frusca Gora sowie des Peterwardeiner Schlossbergs ein in Umwandlung begriffenes Olivin-Enstatit-Gestein (Lherzolith) ist. Bei Vrdnik entdeckte der um die geolog. Kenntniss Ungarn-Siebenbürgens sehr verdiente Forscher auch eigentlichen Gabbro, bestehend aus Labrador und Diallag; ein nicht geringeres Interesse verdient

die Auffindung eines ausgezeichneten »doleritischen Phonoliths« unfern Rakovacz (s. A. Koch a. a. O. 1876 S. 38—46).

Wie bei den andern Inselgebirgen der südungarischen Ebene legt sich auch um den Fuss der Frusca Gora ein Saum von Tertiärschichten, worüber wir gleichfalls Hrn. A. Koch eingehende Mittheilungen verdanken. Die Reihe der tertiären Bildungen beginnt mit den Sotzka-Schichten, welche Braunkohlenflötze einschliessen. Zahlreiche Pflanzenabdrücke, welche sich in diesen Schichten finden, lassen keinen Zweifel an der Zugehörigkeit zum Vorkommen von Sotzka in Steiermark. Es folgen Leithakalk und -mergel; beide Abtheilungen sind reich an bezeichnenden Versteinerungen. Auf dieser marinen Bildung ruhen brackische und Süsswassergebilde, Congerienmergel (als Material für die Cementfabrikation gewonnen), Congerientegel und Sande. Als jüngste Bildung erscheint eine oft sehr mächtige Lössdecke. — Unfern Cerevič, am Ausgang einer schönen Thalmulde, die sich vom waldigen Gebirge herabzieht, lagen am Stromufer aufgehäuft grosse Mengen von weissen Pflastersteinen, wahrscheinlich den quarzitischen Schichten entstammend. Etwas weiter bei dem Dorf und Kloster Beočin wurden am Gehänge Cementgruben, in Congerienmergel angelegt, sichtbar. Die beiden Fabriken, welche das Material verarbeiten, liegen nahe dabei. Bald wird Kamenitz erreicht, anmuthig gelegen am baumreichen Gelände. Nun wendet sich der Strom gegen N und der Festungsberg von Peterwardein tritt hervor, während auf dem gegenüberliegenden linken Ufer Neusatz (Mittelpunkt des serbischen nationalen Strebens in Ungarn) sichtbar wird. Der Peterwardeiner Festungsberg, 49 m über der Donau (deren Spiegel hier ca. 80 m h.) sich erhebend besteht aus Serpentin (hervorgegangen aus Enstatit- und Olivin-führendem Gabbro; s. A. Koch, J. g. R. 1876 S. 23—30). Vom Schiffe aus erkennt man an den jähen, durch Kunst abgeschrägten Felswänden des mit kolossalen Festungswerken bedeckten Berges Gänge eines lichtern Gesteins. Die Donau besitzt hier eine Breite von 250 bis 260 m. Unterhalb Neusatz bildet der Strom eine flache, etwas sumpfige Insel von nahe kreisförmiger Gestalt (Durchmesser etwas mehr als $^1/_2$ Ml.); es ist die sog. Kriegsinsel. Der Strom wendet sich gegen SO auf Belgrad zu. Die Stadt Karlowitz (eine etwas unterhalb der Stadt am Berge liegende Kuppelkirche »Maria-Fried« erinnert an den Friedensschluss 1699), sehr schön am baumreichen, rebenbedeckten O-Abhang der Frusca Gora erhöht, Sitz eines griech.-orient. Patriarchen, wurde bei sinkendem Abend passirt. Die letzten niedern Ausläufer der Frusca Gora begleiten noch weithin den Strom, etwa 100 m seinen Spiegel überragend. Spät am Abend lagen die Lichter von Slankament vor uns, wo unter der Lössdecke die Tertiärschichten in gleicher Folge wie am Fusse der Frusca Gora hervortreten. Gegenüber wälzt die Theiss ihre trüben Fluthen in die Donau. Meilenweit dehnt

sich gegen N und O das Ueberschwemmungsgebiet. Der erste etwas höher liegende Punkt an der Theiss ist Titel, am SO-Rande des »Titler Plateau«, einem rings von niederem Alluvialboden der Theiss umgebenen Reste (ca. 1¼ Q.-Ml. gross, 100 bis 133 m hoch) der Lössdecke. — Als der Morgen anbrach, waren wir in Basiasch, dem Endpunkte der k. k. priv. österr. Staatsbahn. Basiasch bezeichnet den südöstlichen tiefsten Punkt der grossen ungar. Ebene und ist desshalb von grossem geograph. Interesse. Hier beginnen die Vorhöhen der Banater Gebirge an den Strom heranzutreten und auch die serbischen Berge, nach der Unterbrechung des breiten Morawathals, nähern sich wieder der Donau, bis unfern Coronini, 4 Ml. unterhalb Basiasch die Donau auf den vereinigten serbisch-banater Gebirgszug trifft und durch denselben im Laufe der Zeiten sich einen Weg öffnete. Basiasch (wesentlich nur aus den Bahnhofsgebäuden bestehend) liegt auf schmalem Ufersaum zwischen dem Strome und niedern, steilen, unschönen Hügeln von Glimmerschiefer, welche sich von hier donauabwärts bis Moldowa und gegen NO bis Szaszka erstrecken. Die Landschaft ist trotz des mächtigen Stroms ziemlich reizlos, nur wenig kultivirt; namentlich zeigt die serbische Seite ein etwas ödes Gepräge. Westlich von Basiasch, jenseits des Karas-Flusses beginnt die berüchtigte Banater Wüste, eine mehrere Q.-Ml. ausgedehnte Fläche offenen Flugsandes. Kaum 2½ Ml. NNW von Basiasch, bei Jassenowa, zweigt die Banater Bahn von der Hauptlinie ab und bot mir (1875) eine erwünschte Gelegenheit, um Orawitza zu erreichen und von dort aus einige der mineralogisch interessantesten Punkte des Banater Montandistrikts zu besuchen. Die Bahn führt zunächst gegen NO in dem breiten flachen Thal des Karas-Flusses aufwärts, läuft dann gegen O angesichts des stattlichen, mit domförmigen Gipfeln gekrönten westlichen Banater Gebirgszuges über die allmälig sich hebende Fläche hin. Der Anstieg zum Banater Montandistrikt gewährt für den aus den meergleichen ungarischen Ebenen Kommenden einen ebenso überraschenden wie erfreulichen Eindruck. Gegen N begrenzen die Werschitzer Gneisshöhen, ein mehrere Q.-Ml. ausgedehntes, sehr sanftes Berggewölbe, den Horizont, es ist einer der rebenreichsten Distrikte der gesammten Monarchie. Vom Banat im weitern Sinne, d. h. dem Lande zwischen Maros, Theiss, Donau und der rumänisch-siebenbürgischen Grenze unterscheidet man in engerm Sinn das Banater Gebirgsland, umfassend die beiden Comitate Krasso und Söreny. In dieser engeren Umgrenzung besitzt das Land eine Länge (N—S) von etwa 24, eine Breite von nahe 12 Ml. Es ist, mit Ausnahme einiger Thalebenen von geringer Ausdehnung, durchaus gebirgig. Das Streichen des sehr breite mächtige Rücken darstellenden Gebirges ist NNO-SSW; einige der höchsten Gipfel sind: die Pojana (»Bergwiese«) Ruszka 1362 m h., 4⅓ Ml. NO von Karansebes; Muntje Mik 1807 m, 3 Ml. OSO von K. sebes; Muntje Sarko 2179 m, 5 Ml.

SO von K. sebes; Muntje Guga 2293 m auf dem Triplex Confinium: Rumänien, Siebenbürgen, Banat; Totodia mare 1990 m, $7^1/_2$ Ml. N gegen O von Orschowa; Boldoven 1805 m $1^1/_2$ Ml. S vom vor.. (Diese Gipfel gehören sämmtlich dem östlichen Grenzgebirge des Banats an.) Vului Semenik 1455 m, $3^3/_4$ Ml. S gegen W von Karansebes; Piatra Nedaj 1439 m, $1^3/_4$ Ml. NO von Steierdorf; Sviniacia 1235 m, $3^3/_4$ Ml. NW von Orschowa. Die letztgenannten Berge liegen westl. des grossen Thalzugs Temes-Tscherna, durch welchen das Grenzgebirge von dem eigentlichen inner-banater Gebirgsstock geschieden wird. Letzteres erhält seine Gliederung vorzugsweise durch folgende Thäler: das der Nera (über 13 Ml. lang), welche am Semenik entspringend, zunächst gegen S, dann gegen SW endlich gegen W fliesst, im Allgemeinen also einen der Donau grade entgegengesetzten Lauf besitzt. Der wichtigste Theil des Nerathals, zugleich auch eine der bedeutsamsten Erscheinungen im Relief des Banats ist die Almasch, eine grosse beckenartige, mit Tertiärbildungen erfüllte Weitung (bei Bosovics ca. 260 m h.) »ein fruchtbares, wohlbevölkertes, grosses Thalbecken, welches einer Oase gleich, inmitten der rauhen Berge gelegen, seine ehemalige Natur als tertiärer Binnensee nicht verläugnen kann und einer künftigen Industrie die Schätze reicher Braunkohlenflötze öffnen wird« (J. Kudernatsch, J. g. R. 1855 S. 219). Das zweite grosse Thal ist das des Karasflusses, welcher bei der Piatra Nedaj entsprungen, einen südwestl. Lauf nimmt. Dieser Fluss theilt den eigentlichen Banater Montandistrikt in eine nördliche (Bokschan, Morawitza, Dognacska, Reschitza) und eine südliche Hälfte (Anina-Steierdorf, Orawitza, Csiklowa, Szaszka, Neu-Moldowa). Es folgt gegen N das Thal der Berzava, am Semenik entspringend, in ihrem auf das Gebirge entfallenden Lauf gegen WNW fliessend, Reschitza und Bokschan bespülend; — endlich das Thal des Poganis, 2 bis $2^1/_2$ Ml. nördlich der Berzava, dieser ungefähr parallel ziehend. Die beiden letztgenannten Flüsse gehen zur Temes, breiten sich aber wie diese bei ihrem Eintritt in die Ebene in Sümpfen aus, welche bisher nur zum Theil durch Canalisirung bewältigt werden konnten. Als fundamentale und zugleich herrschende Gebirgsart erscheint im Banat der Gneiss, welcher, bei Karansebes im N und auf der rechten Seite des Berzava-Flusses beginnend, bis zur Donau und über dieselbe weg nach Serbien zieht, sowie in O-W-Richtung von der ungar. Tiefebene resp. den Tertiärhügeln bis zur rumän.-siebenbürg. Grenze und weit darüber hinaus zu verfolgen ist. Das allgemeine Streichen ist nach Kudernatsch SW—NO. Diesem um die Kenntniss des Banats verdienten Geologen zufolge sind die Straten des Gneiss in mächtige Falten gelegt und bilden namentlich in der Almasch eine Mulde, da bei Bania NW-, bei Bosovics SO-Fallen stattfindet. Kudernatsch macht zufolge seiner Beobachtungen über den Gneiss des Karasthals und dessen Beziehungen zum Granit die sehr zutreffende Bemerkung (1855), dass

die Schichtung des Gneiss sich unabhängig vom Granit erweise und die Stellung der Gneissstraten in dem ganzen grossen Banater Territorium durch frühere (als die Graniteruption) und allgemeinere Ursachen hervorgerufen worden sei. Uebergänge in Glimmer- und Hornblendeschiefer sind nicht ungewöhnlich. Im Grundgebirge erscheinen nun, vorherrschend in Zügen, die von SSW—NNO gerichtet sind, sowohl sedimentäre, als eruptive Gebilde. Die Sedimentärformationen lagern in zwei grossen Zonen, von denen die westliche am Berzava-Fluss, die östliche etwa 3 Ml. SO von Karansebes im Grenzgebiet beginnt. Die erstere wird von der Donau durchbrochen zwischen Alt-Moldowa und Ljubkova; die östliche Zone, welche sich in mehrere Züge zerschlägt, erreicht den Strom auf der Strecke von Berszaszka bis Svinitza. Beide setzen nach Serbien fort. Die durch bezeichnende Versteinerungen im Banate bisher nachgewiesenen Formationen sind die folgenden: das Steinkohlengebirge zu Eibenthal - Ujbanya im südl. Theil der östl. Sedimentärzone, nahe der Südkrümmung der Donau; zu Szekul, im Quellgebiet der Berzava, dem östlichen Rande der westl. Zone angehörig, 1 Ml. SO von Reschitza; zu Lupak-Klokodics und Gerlistye, im Gebiet des Karas, nahe dem NW-Rande der westl. Zone, endlich bei Zagradia, zwischen Steierdorf und Bosovics im Nerathal. Die betreffenden, durch carbonische Pflanzenreste charakterisirten Schichten sind mehr weniger Glimmer führende, braune oder schwarze Schieferthone. — Die Dyas (durch rothe Sandsteine und Conglomerate repräsentirt) tritt auf im Grenzgebirge gegen Rumänien; in einem schmalen etwa 4 Ml. langen Streifen, der von Eibenthal gegen N streicht; in einer kleineren Partie, welche den Sviniacia-Gipfel zusammensetzt. In ansehnlicher Verbreitung finden sich diese Sandsteine im westlichen Sedimentzuge, unmittelbar auf dem Gneiss lagernd, wenn nicht etwa Kohlenschiefer vorhanden ist. Ausgezeichnet und mächtig entwickelt ist der rothe Sandstein in der Aufbruchswelle von Steierdorf-Anina. Vermöge der Schichtenwölbung sind hier die ältesten Schichten (Dyas) zu Tage getreten, eine schmale Ellipse von $^1/_2$ Ml. Länge und $^1/_{10}$ Ml. Breite einnehmend, während Lias- und Juraschichten in elliptischen Zonen sich um jene centrale Sandsteinmasse legen. Auch am W-Rande des westl. Sedimentzuges sind gleichaltrige Schichten vorhanden. — Ueber das Auftreten von Triasschichten im Banater Gebirge ist kaum etwas Sicheres bekannt geworden. Nach v. Hauer (Geologie S. 357. I. Aufl.) ist ihr Vorkommen an manchen Stellen mehr weniger wahrscheinlich, aber nirgendwo mit Sicherheit nachgewiesen. Auf der Uebersichtskarte sind übrigens die Sandsteinschichten, welche N und NO von Orawitza beginnend, bis über die Berzava fortstreichen, zu den Werfener Schichten (untere Trias) gezählt. Wichtige Bemerkungen über das Auftreten dieser Gesteine im »südl. Theile des Banater Gebirgsstocks« theilt Dr. E. Tietze in seiner vortrefflichen Arbeit

(J. g. R. 1872 S. 35—142) mit. Er ist geneigt, die wenigen Vorkommnisse von grellrothem Sandstein in jenem Gebiet für untere Trias zu nehmen, während die bunten Breccien und Conglomerate sammt den damit verbundenen Porphyrtuffen der permischen Gruppe zufallen würden. Von der grössten Bedeutung für unser Gebirge ist der Lias, da die Kohlenvorkommnisse von Berszaszka, von Steierdorf-Anina und von Doman-Reschitza dieser Formation angehören. Schichten dieses Alters (grobe Conglomerate, lichte Sandsteine, Kalksteine, Mergelschiefer, schwarze Schieferthone etc.) sind am ausgedehntesten in der östlichen Zone, wo sie im Donauthal auf einer Strecke von ca. 3 Ml. (in der W.-Hälfte der grossen Südkrümmung des Stroms) als herrschende Bildung erscheinen und gegen NNO, an Breite abnehmend, bis etwa in die Breite von Mehadia ziehen. Die Kohlenbildung von Berszaszka erstreckt sich in zwei Zügen vom Donauthal gegen N, und zwar der westliche von der Sirinia-Mündung (3/4 Ml. unterhalb Bersz. über Kozla bis in die Gegend von Kamenicza; der östliche über das Jeliszeva- und Staristie-Thal und über Schnellersruh weit nach N. Nach v. Hantken gehört die Kohlenbildung von Bersz., deren Schichten sich in überstürzter Lage befinden, dem mittleren Lias an. Unfern Berszaszka und Svinitza liegen mehrere berühmte Fundpunkte von liassischen Petrefakten (s. Tietze a. a. O. S. 50—69). Ein zweites Liasterritorium des östlichen Zuges gehört dem Grenzgebirge an, beginnend bei Toplitza zwischen Orschowa und Mehadia und mit zunehmender Breite gegen N bis in die Nähe des Sarkoberges ziehend. — Weniger verbreitet sind die Liasschichten im w. Zuge. Wir erwähnen zunächst die dem Lias angehörige Kohlenbildung von Steierdorf-Anina: um das oben bereits erwähnte centrale Gewölbe von rothem Sandstein der Dyas legt sich gleich einem elliptischen Saum lichtgefärbter Sandstein mit Kohlenflötzen und darüber bituminöser Schiefer. Reschitza liegt im obern Thale der Berzava in unmittelbarer Nähe des N-Endes der westl. Sedimentzone. Zunächst auf dem Gneiss ruht (sofern nicht eine schmale Zone carbonischer Schichten vorhanden) rother Sandstein der Dyas, darauf Glimmer-führender Sandstein mit Kohlenflötzen, welche zu der grossartigen Montanindustrie von Doman und Reschitza die Grundlage bieten. Während die Schichten bei Steierdorf-Anina eine antiklinale Lage besitzen, gleichsam ein Gewölbe bilden, erfüllen sie bei Reschitza eine Mulde. Die beiden Flügel dieser Mulde werden durch schmale Säume von Liasschichten bezeichnet, welche, in Folge mehrfacher Faltungen auch im centralen Theile der Mulde sich wiederholend, weit nach S bis Orawitza und Szaszka zu verfolgen sind. Dem Lias scheint ferner ein Theil des schmalen in Marmor umgeänderten Kalkzuges anzugehören, welcher theils in Gneiss, theils in Quarzdiorit lagernd von Bokschan über Dognacska streicht und in inniger Verbindung mit den Magnetit- und Granatmassen der gen. Oertlich-

keiten steht. In Bezug auf das Vorkommen des mittleren Jura (Dogger) möge hier nur an die merkwürdige Fundstätte nahe der Stromschnelle Greben unfern Svinitza, rothe Eisenoolithe in einer nur $^1/_3$ m mächtigen, auch horizontal sehr beschränkten Schicht mit einer ausgezeichneten Ammonitenfauna (entdeckt von Joh. Kudernatsch), erinnert werden. Mittlere und obere Juraschichten sind auch bei Mehadia im östlichen, sowie bei Steierdorf im westlichen Sedimentzuge bekannt. — Kalksteine der Kreideformation nnd zwar Neocom (Caprotinenkalk) bilden zum weitaus grössten Theil den westl. Sedimentärzug von Coronini an der Donau bis nach Reschitza (eine Strecke von fast 11 Ml). Die Schichten stellen zwischen Gneiss und Glimmerschiefer eingelagerte, durch Sattellinien (in denen Jura und Lias zu Tage tritt) mehrfach getheilte, von SSW—NNO gestreckte Mulden dar. Dieser Kreidekalkstein ist für die Erzlagerstätten des westl. Banater Gebirges von grosser Bedeutung. — Eine weit geringere Verbreitung besitzt die Kreideformation im östlichen Zuge. Doch konnte Dr. Tietze (a. a. O. 74—87) hier sowohl das Neocom, als auch den Gault (Aptien) sowie obere Kreide nachweisen. Die wichtigsten Kreidepartien des O-Zuges liegen nahe der Donau bei Svinitza sowie im Thal des Sirinnia-Baches, von Schnellersruh gegen SW zur Donau ($^3/_4$ Ml. unterh. Berszaszka) herabziehend. — Tertiäre Schichten (Neogen) umlagern nicht nur das Banater Gebirge, sondern erfüllen auch beckenartige Thalweitungen desselben. Sie bilden einen zusammenhängenden breiten Saum von vorherrschend thonigen Massen, welcher unfern Szaszka beginnt, gegen N am Fusse des Gebirgs bis zum Temesthal zieht, diesem aufwärts bis zu seinem Ursprung folgend und weiter gegen S im Tschernathal fortsetzend. Im Innern des Gebirgs besitzt das Tertiär eine grosse Verbreitung in der bereits oben erwähnten Almasch, der Weitung des mittleren Nerathals. Kleinere Tertiärpartien erscheinen bei Krassowa, Kohldorf u. a. a. O. Braunkohlenflötze sind namentlich in der Almasch nachgewiesen, darunter zwei wegen ihrer Reinheit und Mächtigkeit (1,9 und 2,2 m) jedenfalls bauwürdige. Die Ausdehnung der Almascher Kohlenbildung wird zu etwa 3 Q.-Ml. angegeben; die Produktion ist indess wegen mangelnder Nachfrage bisher nur eine äusserst geringe (1876 237 Tonnen, s. M. Hantken, »Die Kohlenflötze u. d. Kohlenbergbau in den Ländern der ung. Krone« S. 339).

Kaum geringeres Interesse als die Sedimentärschichten des Banater Gebirges verdienen die in demselben auftretenden mannichfachen Eruptivgesteine: Granit, Serpentin (Gabbro), Porphyr, Diorit und Trachyt. — Der Granit constituirt (nach der Schilderung von Kudernatsch a. a. O. S. 227) vor allem einen ca. 1000 m h., 3 Ml. von SSW—NNO ausgedehnten breiten Rücken, fast genau in der Mitte des Banater Gebirges (etwa 2 Ml. NNW von Bozovics in der Almasch beginnend und bis zu den Quellen der Berzava fortsetzend).

Das meist grobkörnige Gestein enthält silberweissen Kaliglimmer. »Nördlich, in der Gegend der Bergwiese Russul, ist der Granit feinkörnig, gleichfalls mit weissem Glimmer.« Als Einschlüsse beobachtete Kud. hier eine Granitvarietät mit schwarzem Glimmer. Derselbe Forscher berichtet auch, dass der Kalkstein (Caprotinenkalk), welcher längs der W-Grenze des Granits einen schmalen Zug bildet, auf etwa 100 bis 150 Schritte vom Contakt in Marmor umgeändert sei. Diese Beobachtung bedarf indess wohl der Bestätigung. Als südliche Fortsetzung dieses Granitzuges möchte jener andere zu betrachten sein, welcher zwischen Coronini und Ljubkova an der Donau erscheint und fast 4 Ml. gegen N auf der Grenze zwischen Gneiss und dem westl. Sedimentärzuge sich erstreckt. Ein ähnlicher Granitzug tritt in der O-Hälfte des Gebirgs auf, westlich des Tschernathals in etwa 2 Ml. Abstand von demselben, vom Parallel von Mehadia bis unfern Ogradina streichend. Die Ansicht von Kudernatsch (welche grössere Verbreitung gefunden), dass der Banater Granit jünger als die Kreide sein sollte, ist durch Tietze widerlegt worden. Derselbe vermochte für ein so abnormes Alter dieses Granits keinen Beweis aufzufinden, wohl aber konstatirte er, dass derselbe in abnormem Verbande zum krystallinen Schiefer steht und jünger wie dieser ist. — Serpentin bildet das linke Donau-Ufer unterhalb Svinitza, am S-Punkte der grossen Strombeugung, beginnend und bis unterhalb Plavizevitza reichend. Diese Serpentinmasse, welche als Muttergestein des Chromeisens von bergbaulichem Interesse ist, scheint nach Kudernatsch, Schlönbach und Tietze mit den krystallinen Schiefern verbunden zu sein und durch Schichten der Steinkohlenformation überlagert zu werden. Auch im Gebiete von Steierdorf soll nach Kud. Serpentin nicht fehlen. — Porphyre nebst ihren Conglomeraten treten sowohl im westlichen als im östl. Gebirgstheile auf. Unter besonders interessanten Verhältnissen erscheint das Eruptivgestein im Kohlenterritorium von Anina-Steierdorf; es bildet hier Lagergänge, welche vorzugsweise an der Grenze zwischen dem flötzführenden Sandstein und dem bituminösen Schiefer (beide dem Lias angehörig) auftreten. Dieser Porphyr, welcher an der Oberfläche meist sehr zersetzt ist, tritt auch in Contakt mit Kohlenflötzen. Die Kohle hat nach Kud. im Contakte ihr Bitumen verloren, ist eisenschwarz und anthracitisch und besitzt bis zu einem Abstand von 8 bis 15 cm vom Contakt eine sehr deutliche prismatische Spaltbarkeit, senkrecht zur Contaktfläche. — »Die Zone prismatisch abgesonderter Kohle schneidet scharf an der gewöhnlichen, regellos zerklüfteten Varietät ab, so dass sie gewissermassen eine Schicht für sich, ein Saalband des Porphyrs bildet« (Kud.). Diese Beobachtungen zeigen eine neue Analogie zwischen den Kohlenvorkommnissen von Steierdorf und Fünfkirchen. — Porphyre, welche dem östl. Sedimentärzuge angehören, beschreibt Tietze aus dem

Siriniathal unfern der Donaurinne. Mit einigem Vorbehalt schreibt er diesem Porphyr, welcher scheinbar eine sattelförmige Wölbung der Lias- und Neocomschichten hervorgebracht hat, ein ungewöhnlich jugendliches Alter zu. Auch unfern Mehadia tritt Porphyr, theils in einer kleinern Partie östlich der Tscherna, theils in einem ca. 3 Ml. langen schmalen Zuge auf, welcher westl. jenes Flusses gegen S streicht. — Die Gesteine, welche wir, dem Vorgange Niedzwiedzki's, in seiner verdienstvollen Arbeit »Zur Kenntniss des Banater Eruptivgesteins« (Tschermak, Mittheilungen 1873, S. 255) folgend, als Diorite, resp. Quarzdiorite bezeichnen wollen, sind unter den eruptiven Massen des Banats sowohl in bergbaulicher Hinsicht wegen ihrer Beziehung zu den Erzlagerstätten die wichtigsten, als auch die wissenschaftlich interessantesten. B. v. Cotta (»Erzlagerst. im Banat und in Serbien«, 1865) bezeichnete die Gesteine in Rede nebst manchen andern des Banats und Serbiens mit einem Lokalnamen, der sich — obgleich die betreffende Definition unvereinbar mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Petrographie ist — unvertilgbar bis in die neusten Lehrbücher fortgeschleppt hat (vergl. E. Tietze, geolog. Notizen aus d. nordöstl. Serbien, J. g. R. 1870 S. 598). Die Diorite, theils zur quarzführenden, theils zur quarzarmen oder -freien Abtheilung dieser Familie gehörend, bilden einen vielfach unterbrochenen Gangzug, dessen einzelne höchst unregelmässig gestaltete Durchbrüche im Allgemeinen auf der W-Grenze der westl. Sedimentärmasse erscheinen, sich wenigstens nicht weit von dieser entfernen. Neu-Moldowa, Szaszka, Csiklowa und Orawitza, Dognacska, Morawitza und Bokschan sind die vorzüglichsten Oertlichkeiten, an denen die Gesteine hervortreten. Jene Orte sind zugleich durch ihre Erzlagerstätten, sowie durch metamorphische Bildungen berühmt, welche beide Erscheinungen in unleugbarem Zusammenhang mit den Durchbrüchen der Diorite stehen. Da die Contaktmetamorphosen, welche von diesen Dioriten ausgingen, vorzugsweise Schichten des Caprotinenkalks betroffen (nach der bestätigenden Ansicht v. Hauer's, s. Geologie etc. S. 488), so kann ihre Entstehung nicht über die ältere Kreide hinaufreichen. Die herrschenden Varietäten des Banater Diorits besitzen eine grosse Aehnlichkeit mit dem Tonalit des Adamello-Gebirges, sowie mit dem den westlichen Theil des Schemnitz-Hodritscher Gangreviers bildenden Gestein. Diese beiden petrographisch ähnlichen Vorkommnisse scheinen indess von höherem Alter zu sein. — Die Banater Trachyte sind sowohl nach ihrem geolog. Vorkommen, als in Hinsicht ihrer mineralog. Constitution am ungenügendsten bekannt. Tietze beschreibt das Gestein des imponirenden Berges Treskowac an der Donau, etwa 1½ Ml. unterhalb Berszaszka als Rhyolith. Ein ähnliches Gestein findet sich nach demselben Forscher unfern Weizenried, 1½ Ml. NO von Neu-Moldowa. Künftigen Untersuchungen muss die Entscheidung vorbehalten bleiben, ob auch bei Szaszka und Neu-Moldowa trachytische (resp. andesitische) Gesteine vorkommen.

Nachdem wir eine allgemeine Uebersicht der geolog. Erscheinungen des Banater Gebirges gewonnen, kehren wir nach Orawitza, (Höhe des Bahnhofs 206 m), dem Sitz der Berghauptmannschaft, zurück. Die kleine Stadt, mit zwei räumlich und national getrennten Hälften, Deutsch- und Roman-Orawitza, zieht sich wohl 1/3 Ml. weit von NO—SW hinab, im Thal eines Zuflusses der Lisova, welche in die Karas fällt. Das Thal von Orawitza, unten sanft und muldenförmig, engt sich im oberen deutschen Theil des Ortes schluchtähnlich und steigt dann zum Gehänge der kleinen Tilva, eines schönen kuppelförmigen Berges empor, welcher den östlichen Horizont von Orawitza beherrscht. Or. wie auch Csiklowa (3 km gegen S) und Szaszka (16 km gegen S) liegen auf resp. nahe der W-Grenze des westl. Sedimentzuges. Es brechen nun hier, zwischen Glimmerschiefer und Kreidekalk oder wenigstens sehr nahe dieser Grenze, die erwähnten Dioritstöcke empor. Das Thal von Orawitza und ebenso das parallel, nur 1/3 Ml. weiter in S ziehende von Csiklowa durchschneidet quer die Gesteinsgrenze und die hier mannichfach sich durchdringenden und gleichsam verflochtenen Massen. — Mein erster Weg war zu dem würdigen Hrn. Ober-Verwalter **Louis Maderspach** und dem verdienten Hrn. Distriktsmarkscheider **Samuel Husz**, welchen beiden ich für freundliche Aufnahme und Belehrung dankbar verpflichtet bin. Hr. **Husz** begleitete mich sogleich auf einem Ausfluge nach Csiklowa zur Fundstätte des Granats, Vesuvians und Wollastanits. Wir stiegen von Deutsch-Orawitza gegen SO empor und gelangten auf eine flachgewölbte, aus Glimmerschiefer bestehende Höhe. Nachdem wir das Thal von Csiklowa erreicht, folgten wir der r. Seite desselben aufwärts und befanden uns sehr bald am Ziele. In zwei mächtigen Gangzügen, jeder wohl 4 bis 500 m mächtig, bricht der Diorit zwischen Orawitza und Csiklowa auf der Grenze von Glimmerschiefer und Kalkstein empor, mächtige Apophysen in beide Gesteine treibend und grosse Massen, ganze Gebirgstheile, von Kalkstein umschliessend und dieselben metamorphosirend. Das kleine Thal, Petrilova genannt, welches gegen NNO ansteigt, ist in Diorit eingesenkt, welcher gerade hier eine grosse metamorphosirte Kalkmasse umhüllt. Es ist derselbe Punkt, welchen **Cotta** (a. a. O. S. 23) darstellt. — Der Diorit, klein- bis feinkörnig, besteht aus Plagioklas, Quarz, Hornblende, etwas Biotit, wenig Orthoklas. Dies Gestein (eine quarzführende Varietät des in Rede stehenden Banater Diorit) bot recht interessante Verwitterungserscheinungen dar: die Hauptmasse des Gesteins ist hier tief hinab zu einem sandähnlichen Gruss zersetzt. Darin liegen metergrosse, vollkommen frische, feste Kugeln desselben Gesteins, welche nicht etwa allmälig in die zerfallende Masse übergehen, sondern scharf gegen dieselbe abstossen. Eine mineralog. Verschiedenheit ist trotzdem zwischen dem Dioritgruss und den festen Kugeln nicht zu entdecken. Aehnliches bietet die Zersetzung granitischer Ge-

steine häufig dar. Doch möchte eine solche Verschiedenheit in der Verwitterbarkeit ein und derselben Gesteinsmasse wohl nur selten zu beobachten sein. Auf dem Diorit ruht nun mit höchst unregelmässiger Contaktfläche Kalkstein; zahlreiche Apophysen und Ausbuchtungen des Diorits dringen in ihn ein. Der Kalkstein ist weithin von der Grenze in grosskörnigen Marmor verwandelt, welcher — in unregelmässig schwarmweiser Vertheilung mit folgenden Contaktmineralien, zuweilen bis zur Verdrängung des umschliessenden Kalkspaths erfüllt ist: Granat, lichtgelb bis bräunlichgelb, herrschend das Dodekaëder mit untergeordnetem Ikositetraëder 2O2 und Hexakisoktaëder $3O^3/_2$. Diese bis 5 und 6 ctm grossen Krystalle sind oft schalenförmig gebildet und umschliessen blättrigen Kalkspath nach Art der Perimorphosen. Die Flächen haben zuweilen (beim Granat recht ungewöhnliche) bunte Anlauffarben. Wollastonit theils in (bis 12 cm grossen) Spaltungsmassen, theils in wohlgebildeten, doch nicht glattflächigen Krystallen (bis 4 cm. gr.) Den schönsten Woll.-Kr. dieses Fundorts hatte Hr. Verwalter Wessely zu Morawitza mir zu zeigen die Güte. Der Vesuvian, lichtgelblich, in grossen Krystallen (bis 5 cm: P, $\infty$P, $\infty$P$\infty$ nebst schmalen Flächen eines 8seitigen Prisma). — Die Schönheit der Contaktstufen von Csiklowa tritt besonders dann hervor, wenn der Kalkspath, in den die Silicate gebettet sind, von lichtbläulicher Farbe ist. — Der Granat bildet schon hier — noch ein weit massenhafteres Auftreten werden wir bei Orawitza und Dognacska kennen lernen — derbe und körnige Massen. Diese metamorphischen Gebilde sind zwar augenscheinlich an den Contakt von Kalkstein und Eruptivgestein (Diorit) gebunden. Doch beobachtete ich auch bei Csiklowa dichten unveränderten Kalkstein in unmittelbarem Contakt mit Diorit. — Ueber die Gruben von Csiklowa, welche vorzugsweise Kupfererze lieferten, leider aber zur Zeit meines Besuches ruhten, gaben Nachricht v. Cotta a. a. O. S. 55, sowie G. Marka (»Einige Notizen über das Banater Gebirge«, J. g. R. 1869. S. 312). Es geht aus den gen. Mittheilungen hervor, dass die Erze, welche ausser Kupfer auch Blei, Silber und Gold enthalten, vorzugsweise dem Contakt von Syenit und Kalk resp. dem auf jener Grenze lagernden Granatfels (der sog. Gangart, wie dies Contaktprodukt im Banate genannt wird) angehören (Baronschacht), dass indess zuweilen auch die Grenze zwischen Kalkstein und Glimmerschiefer durch Granatmassen bezeichnet ist, in welchen Erze auftreten (Speisschacht). Die Erze bilden in den beiden gen. Gruben nicht abgesonderte Körper, sondern ein feines, die Granat-»Gangart« durchziehendes Trümmernetz.

Ein zweiter Ausflug führte mich nach der kleinen Tilva, jenem schönen, kuppelförmigen Berge, welcher sich NO von Orawitza erhebt. Im »Schmollinzer Graben« (unmittelbar oberhalb Or.) steht zunächst Diorit an, jenem vielzertheilten Gangzuge angehörig, welcher

gegen SSO über Deutsch-Csiklowa etwa 1 Ml. weit, gegen NNW resp. gegen N bis unfern Maidan 3/4 Ml. zu verfolgen ist. Der Diorit umhüllt hier, in zwei Hauptzüge getheilt, eine über 2 km von N—S ausgedehnte Masse von körnigem Kalk. Im Schmollinzer Graben, wo wir diese Masse überschritten, stellt sie sich indess wesentlich als Granat dar (am Fusse des auf der l. Thalseite sich erhebenden »Müllerköpfel«), welcher von Gängen und Adern des Diorit durchzogen wird. Auf den Contaktflächen von Granatfels und Eruptivgestein sind mehrfach alte Stollenanlagen bemerkbar, welche den hier auftretenden Erzspuren folgten. Etwas weiter kamen wir auf körnigen Kalk, in welchem wir einen 3 m breiten Dioritgang (N gegen W—S gegen O) fanden. Weiterhin gegen die kleine Tilva am »Kiesköpfel« sahen wir mehrere verlassene Schächte, aus denen ausser Kupfererzen auch Galmei gefördert worden war. Nach Marka (a. a. O. S. 314) besteht das hiesige Vorkommen »aus vielfachen parallelen und wieder diagonal sich kreuzenden, gewöhnlich ganz senkrecht stehenden Klüftchen und Schnürchen von Kupferkies, Schwefelkies und deren Zersetzungsprodukten; manchmal in dem Knoten- und Kreuzungspunkte durch sehr reichhaltige Erze repräsentirt und so zu weitläufigen Arbeiten veranlassend. Diese Anhäufung der Klüfte nennt man hier »Butzenzeug«. Entsprechend dem höchst unregelmässigen Auftreten in Cornu-Tilva sind auch die Baue hier sehr regellos. Zur Zeit meines Besuches fand auf denselben keine Förderung statt. In einem Schurf am SW-Fusse der kl. Tilva bemerkte ich ein sehr merkwürdiges Gangvorkommen: im dunklen geschichteten Kalkstein setzt ein fast senkrecht stehender, ungefähr N—S streichender, 5 m mächtiger Gang auf; die seitlichen Zonen desselben, je 1 m breit, bestehen aus einer lichtgrünen Varietät von Granatfels, während die mittlere Gangmasse ein weisses quarzhartes Gestein darbietet, welches mir gleichfalls Granat zu sein schien. Weisser oder lichtgrauer resp. lichtgrünlich-grauer Granatfels kommt u. a. vor zu Schwarzenberg und Berggieshübel in Sachsen und im Zillerthal. — Dies Gebiet, welches nur flüchtig zu durcheilen mir vergönnt, verdient in hohem Grade eine recht eingehende Durchforschung! — Weiterhin beobachtete ich noch die Auflagerung eines dichten grauen Kalks auf weissem körnigem Kalkstein, wobei zwischen beiden kein Uebergang stattzufinden schien. Gegen den Gipfel der kl. Tilva trifft man eine Art Hornstein, welchem Eisenkies und Epidot eingesprengt sind. Indem wir uns nun gegen W wandten, betraten wir wieder Diorit, welcher im Rakowitzer Bruch gut aufgeschlossen war. Der hier anstehende Diorit von der kl. Tilva zeigt eine graue Farbe und besteht aus Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende, accessorisch Magnetit, Orthoklas (sehr spärlich). Der Plagioklas besitzt einen ungewöhnlichen Fettglanz, welcher dem ganzen Gestein ein eigenthümliches Ansehen verleiht. Auch die Hornblende besitzt eine nicht gewöhnliche Be-

schaffenheit. Ihre Spaltungsflächen erscheinen fasrig dh. zusammengesetzt aus zahllosen parallelgestellten Krystallelementen. Dies erinnert zwar sehr an den Uralit d. h. an die aus Augit entstandene Hornblende; doch konnte ich weder im Gestein der kleinen Tilva noch im banater Diorit überhaupt Augit oder eine Augitform entdecken. — Ueber die Koschowitzer Höhe kehrten wir wieder nach Orawitza zurück. Dieser letztgenannte, sich unmittelbar N. von Or. erhebende Höhenzug umschliesst zwei merkwürdige Erzlagerstätten (auf denen indess (1875) nicht gebaut wurde); es sind: die Kupfererzgrube Rochus und die Goldgrube Elisabetha. Das Kupfererz (Kupferkies, Buntkupfererz) liegt nesterförmig im Granatfels, der hier wohl die grösste zusammenhängende Masse bildet — einen ganzen Berg von N—S mehr als $1^1/_2$ km lang und $^1/_2$ km breit. Dieser Granatberg ruht auf Glimmerschiefer und steht nicht in sichtbarer Verbindung mit Diorit! Die Elisabetha, welche südlich vom Rochus, unmittelbar nördlich von Orawitza liegt, ist eine der merkwürdigsten Goldlagerstätten. Ein trichterförmiger Schlund von dreiseitigem Umriss und etwa 180 m Durchmesser in der Stollensohle, umgeben von blauem Kalkmergel, Granatgestein und Glimmerschiefer, ist erfüllt mit grössern und kleinern Blöcken von Kalkstein, Glimmerschiefer, Granatfels sowie einem granitähnlichen Gestein (welch' letzteres in der Tiefe auch anstehend gefunden wurde). Diese Massen werden umhüllt von einer bald thonigen, bald sandigen Erde, aus welcher Gold in zarten Blättchen und Körnchen gewaschen wurde. (Ausführlicheres über diese jetzt aufgelassene Grube s. Marka a. a. O. S. 314 und v. Cotta a. a. O. S. 58.)

Von grösserer Bedeutung in bergbaulicher Hinsicht als Orawitza und Csiklowa (nebst Szaszka und Neu-Moldowa) ist durch seine Eisensteingewinnung Dognacska (Höhe des dortigen Amtshauses üb. M. 230 m), $3^3/_4$ Ml., sowie Morawitza (Höhe des Kirchenpflasters 307 m) $4^1/_2$ Ml. gegen N von Orawitza.

Man überschreitet die Bahn, welche von Or. über Maidan in einer weit gegen N geschwungenen Curve (34 km) nach Steierdorf führt und gelangt über beinahe ebenes tertiäres Land am W-Fusse der Gneiss-Hügel hin in das breite flache Thal des Karas. Der Weg setzt über den Fluss, läuft eine Strecke weit in der breiten Thalsohle hin, um dann in ein Nebenthal einzubiegen, welches, in Gneiss eingeschnitten, sich bald verengt und am Dorfe Szekas vorbei mit vielfachen Krümmungen nach Dognacska führt. Die schmale Thalsohle ist Wiesengrund, die Gehänge und Höhen mit gemischtem Walde bedeckt. Der Ort liegt lang hingestreckt nahe dem Ursprung des gleichnamigen Thals. Die Deutschen, hier etwa $^1/_4$ der Bevölkerung, wohnen in der Mitte um das Amtshaus, während die Häuschen der Rumänen in langgedehnter Reihe gegen N thalaufwärts und gegen S ziehen. — Durch freundliche Führung und vielfache Be-

lehrung in der Umgebung von Dognacska sowie auf dem Wege nach Morawitza verpflichtete mich zu lebhaftem Danke Hr. Ingenieur Katzer, welcher auch die Güte hatte, dem naturhist. Museum eine Sammlung der dortigen Gesteine zu verehren. Am grossen Grubenteiche vorbei (eine Inschrift verkündet, dass unter Kaiser Carl VI. General Merci 1740 denselben graben liess) erreichten wir 1/4 St. thalaufwärts den Punkt, wo die Eisenerze der nahen Gruben gestürzt werden, um von dort weiter zu den Hochöfen zu gelangen. Es war vorherrschend Magneteisenstein, zum Theil im Gemenge mit körnigem Granat, dann Roth- und Brauneisenstein. Wir stiegen über die Halde empor und erreichten die Grubenbahn, welcher wir durch ein enges, waldiges, gewundenes Thal folgten. Nachdem wir dann einen Bremsberg von ca. 60 m Höhe erstiegen hatten, erreichten wir den Tag- und Grubenbau Stefani. Ein erstaunlicher Anblick bot sich uns hier dar: eine ungeheure Masse von Granatfels, welchem Magneteisen zum Theil in kolossalen Klumpen eingemengt ist; das Ganze ruhend zwischen Glimmerschiefer und körnigem Kalkstein, vielfach durchsetzt und durchflochten von Diorit. Zum Verständniss der in Stefani aufgeschlossenen Lagerstätte müssen wir zuvor einen Blick auf den ganzen Eisensteinzug Morawitza-Dognacska werfen. Nördlich des Berzava-Thals wenig O von Bokschan beginnt jener merkwürdige Kalksteinzug, welcher zwischen 19 und 474 m (10 und 250 Klafter nach G. Marka) breit, gegen SSW ziehend, in naher Beziehung zu dem Magneteisen-Vorkommen steht. Dieser Zug erscheint demnach getrennt und isolirt von dem grossen westlichen Sedimentärzuge, während die Lagerstätten von Orawitza-Csiklowa und ebenso Szaszka und Neu-Moldowa auf der Grenze des Sedimentzuges auftreten. Der Diorit gewinnt im nördlichen Theile der grossen supponirten Banater Spalte eine noch bedeutendere Ausdehnung als im S. Bei Dognacska beginnend zieht eine sehr unregelmässig gestaltete, mit zahllosen Apophysen versehene Eruptivmasse gegen NNW bis an die Berzava, um sich jenseits (N) derselben zu einem Massiv über etwa 2 Q.-Ml. auszudehnen. Der Dioritzug durchschneidet also den Kalkzug unter einem spitzen Winkel, sodass auf einer Erstreckung von ca. 1/3 Ml. Kalkstein und Diorit in inniger Durchflechtung sich verbinden. Mit dem als Marmor sich darstellenden Kalkstein ist körniger Granatfels auf das Innigste vereinigt, zuweilen der Art, dass der Granat den Kalkstein gänzlich verdrängt. Von andern Contaktmineralien ist namentlich grossstrahliger, schwärzlichgrüner Augit zu erwähnen (früher für Hornblende gehalten). Ueberraschend gross ist die Analogie dieser »Scheidung« (so heissen die an der Kalk-Dioritgrenze auftretenden Silicatgemenge von Granat, Augit etc.) mit gewissen Vorkommnissen Arendal's. Auch mit dem Monzoni bieten sich gewisse Aehnlichkeiten dar. Die Erze (bei Weitem vorherrschend Magneteisenstein — zu welchem Eisenglanz (Rotheisenstein) und Brauneisen

hinzutreten —; sowie im südlichen oder Dognacskaer Gebiete auch Blei- und Kupfererze) sind als linsen- und klumpenförmige Körper der »Scheidung«, auch »Gangart« genannt, eingeschaltet. Die Erzmasse, welche in solchen Körpern vereinigt ist, schwankt zwischen einigen Tausend und 100 bis 150 Tausend Tonnen. Der Kalkzug mit seinen »Scheidungen« stellt nach der Darstellung von Marka eine eng zusammengepresste Mulde dar. Nach den vom gen. verdienstvollen Bergingenieur gegebenen Zeichnungen hat man in mehreren Gruben das Tiefste der Mulde und zwar in wechselnden Tiefen (Grube Reichenstein in etwa 70 m; Theresia und Carolus-Jupiter in 145 m.; Danieli in 245 m) erreicht. »Der Hauptadel der Eisenerze liegt zwischen der 8 und 26 Klftr., der der edleren Metalle aber zwischen der 20 und 70 Klftr. Teufe« (Marka). Nach gefälliger Mittheilung des Ingenieur Katzer finden sich die silberhaltigen Bleierze, meist gebunden an eine Gangart von strahligem Augit, grösstentheils längs der westlichen, der sog. »Johanni«-Scheidung (d. h. längs des westlichen Muldenflügels) im Johanner Gebirge, während die Eisensteine der östlichen oder »Elisabether«-Scheidung mit Granat verbunden sind. — In der Gegend der Stefani-Grube ist die Mulde ziemlich regelmässig: Glimmerschiefer bildet beiderseits das Liegende; Diorit ist gleichfalls auf beiden Scheidungen bekannt, welche hier aus Granat bestehen. Der Anblick dieser ungeheuren Granatmassen hat für diejenigen, welche das Mineral in dieser Weise, ganze Gebirgskörper konstituirend, früher nicht sahen, etwas höchst Ueberraschendes. Man durchfährt Stollen, welche ganz in Granatfels stehen. Recht auffallend ist die leichte Verwitterbarkeit dieses Gesteins. Schon nach wenigen (3—4) Jahren verwandeln sich frisch gebrochene grosse Granatfelsblöcke, wenn sie auf der Halde den atmosphärischen Einflüssen unterliegen, in eine erdige Masse. In einem vor 4 J. durch einen Granatfelskopf getriebenen Stollen war das ursprünglich frische feste Gestein so morsch, dass man mit einem Stocke 8 bis 10 cm tief in dasselbe hineinstossen konnte. Diese Neigung zur Verwitterung wird augenscheinlich durch einen hohen Grad von Zerklüftung mitbedingt. Mit der Zersetzung des Granat scheinen in Zusammenhang zu stehen radialfasrige kugelige Ausscheidungen oder wohl richtiger Neubildungen eines weissen strahligen Minerals, welche bald nur einzeln in der Granatmasse liegen, bald aber dieselbe gänzlich erfüllen. Bei seinem hohen Kalkgehalt gibt der Granatfels eine fruchtbare Erde, auf welcher die Laubbäume prachtvoll gedeihen. Nicht selten umschliesst der derbe Granat Drusen mit schönen, zuweilen bis 3 cm grossen Krystallen — Ikositetraëdern 2 O 2, deren Flächen parallel der symmetrischen Diagonale gestreift sind. In den Drusen finden sich zuweilen kleine, höchst zierliche Eisenrosen (Eisenglanz); auch trefflich ausgebildete Magnetit-Dodekaëder, an Schönheit mit denen Traversella's wetteifernd. Zuweilen

ist der Magnetit auf Granat, zuweilen umgekehrt Granat auf Magnetit aufgewachsen. Wir wanderten nun durch schönen Wald weiter gegen N zum Lobkowitz-Grubenfeld, wo in einer kleinen Thalweitung ein Zechenhaus steht. Hier fanden wir einen ungeheuren Tagebau im Granatfels, welcher unregelmässig vertheilte und gestaltete Magnetitmassen umschliesst. Nach verschiedenen Richtungen waren von jener Excavation aus Stollen in das Gebirge getrieben. Weiter gehend erreichten wir im Gebirgsdistrikt Simon-Juda eine kleine waldumgebene Lichtung, »die ungarische Kirche« genannt. Der Name allein, sowie Haufen von Blei- und Kupferschlacken bewahren die Erinnerung an eine alte Ansiedlung von ungarischen Bergleuten, welche hier vor etwa 2 Jahrh. Kupfer- und Bleierze schmolzen, zu einer Zeit da 10 bis 20 Kreuzer als ein überaus reicher Tagesgewinn erschien. Etwas weiter gelangten wir auf die Danieli-Kuppe (593 m h.) der bedeutendsten Erhebung, zu welcher das Gebirge auf der Linie Morawitza-Dognacska ansteigt, zugleich die Grenze zwischen den Grubengebieten der beiden genannten Bergorte. Es reihen sich im Bezirk von Morawitza (von S—N) an die Gruben Carolus und Jupiter sowie Reichenstein. Dann folgen nach einer durch Erosion bedingten Unterbrechung im Kalkstein-Erzzug die ausgedehnten Baue der Grube Theresia, dann eine neue Unterbrechung; weiter finden wir die Lagerstätten Ignatius-Franciscus, Paulus, Eleonora, Sophia. — Steil hinabsteigend erreichten wir Morawitza (oder Eisenstein), im Thale des gleichnamigen Baches (eines Tributärs der Berzava) grade dort gelegen, wo dasselbe in schneller Krümmung seinen NO Lauf in N und NW ändert. Das Dorf Morawitza (800 bis 1000 Seelen) wurde vor etwa einem Jahrhundert gegründet nach Auflassung einer älteren Colonie im Gebirgsdistrikt Simon-Juda. Es ist wenig ansehnlich, die Häuser sehr klein, der Feldbau vernachlässigt. Schon zur Zeit der römischen Herrschaft wurde im nördlichen Banaterdistrikt Eisenerz gewonnen und verschmolzen. Damals blühte Zidovin (mit ansehnlichen römischen Resten, $1^1/_2$ Ml. NW von Morawitza. — Ich hatte die Freude, in Hrn. Verwalter Wessely, dem Entdecker jenes durch die HH. Tschermak und Ludwig als neue Species aufgestellten Minerals Ludwigit, einen für Mineralogie begeisterten Mann und, in seinem Besitze, interessante Mineralien kennen zu lernen. Der Ludwigit, von welchem Hr. Wessely die Güte hatte, unserm Museum einige schöne Stücke zu verehren, spielt die Rolle eines Contaktminerals auf der Grenze von Kalkstein und Magneteisenstein. Er fand sich bisher nur im südlichen Theile des Erzzuges von Morawitza an der westlichen Scheidung. »Der Ludwigit bricht nur in einzelnen Partien im Magneteisenerz, dasselbe oft in dünnen Schnürchen durchziehend«. (Wessely, s. Tschermak, Ludwigit, ein neues Mineral, Min. Mitth. 1874 S. 59.) Die Analyse des Prof. Ludwig ergab als Zusammensetzung des merkwürdigen Körpers:

Borsäure 16,09; Eisenoxyd 39,92; Eisenoxydul 12,46; Magnesia 31,69. In der Wessely'schen Collection sah ich herrliche Granate (Grossular) von grüner und brauner Farbe, Ikositetraeder $2O2$ mit schmal abgestumpften oktaëdrischen Kanten durch $\infty O 2$, amiant-ähnlichen Augit, manganreichen strahligen Augit von Dognacska, rosafarbige Aragonite vom Ferdinandi Erbstollen; Epidot, grüner Magnesiaglimmer, Klinochlor mit Magnetit von der Deliusgrube; Weissbleierz von grüner Farbe, Kieselkupfer, Kobaltblüte, Wollastonit aus dem Grubendistrikt von Morawitza, Alloklas von Orawitza (s. Tschermak, Sitz.-ber. Kais. Ak. Wien 1. Febr. 1866). Auch interessante Goldstufen von der Elisabetha zeigte mir Hr. Wessely. Unter den verschiedenen Diorit-Varietäten zog namentlich ein Gestein meine Aufmerksamkeit auf sich, welches eine Grundmasse von körnigem Epidot mit sehr zahlreichen eingewachsenen schwarzen Hornblendekrystallen und wenig Plagioklas darstellt (Grube Franciscus). Die an der Fahrstrasse von Morawitza nach Dognacska herrschende und in mehreren Steinbrüchen gewonnene Diorit-Varietät ähnelt, auf den ersten Blick, in hohem Grade manchen Graniten, dennoch ist sie von diesen sehr verschieden, indem der vorherrschende, zuweilen in bis 3 cm grossen Krystallen ausgeschiedene Gemengtheil deutlich gestreifter Plagioklas ist (nach Niedzwiedzki kommt demselben die Mischung des Andesin zu Tschermak, Min. Mitth. III 255). In nur geringer Menge ist Orthoklas vorhanden. Fernere Gemengtheile dieses sehr festen und schönen Gesteins sind Quarz, Biotit, Hornblende (sehr spärliche Körnchen von Titanit). Marka erwähnt als im Dognacska-Morawitzaer Gebiet vorkommende Mineralien u. a. folgende: Bleivitriol, Pyromorphit, Weissbleierz, Gediegen Kupfer, Buntkupfer, Kupferkies, Fahlerz, Kupferlasur, Malachit, Zinkblende, Kieselzink, Pyrolusit, Eisenkies, Markasit, Eisenglanz, Allophan, Gediegen Gold. Nach einer interessanten Mittheilung von Marka enthält der »Syenit« (Diorit) von Dognacska-Morawitza gangähnliche Imprägnationszonen einer etwas thonigen und feldspäthigen, öfter kalkigen, meist eisenschüssigen bräunlichen Quarzmasse oder -breccie von 1 Zoll bis 3 Fuss Mächtigkeit, deren Spalten und Drusen Gold in Begleitung von Eisenkies führen. Das Gold ist licht und enthält 15 bis 20 pCt. Silber. — »Der Quarz solcher Gänge führt zuweilen die schönsten Goldpartikelchen. Oftmals wurde das Gold als feine Ueberzugslinie grosser Quarzkrystalle gefunden, was wunderzierliche Schaustücke bot« (Marka a. a. O. S. 340). Als interessantes Vorkommen des Dognacskaer Gebiets mögen hier noch die in körnigem Kalk aufsetzenden Gänge oder Trümmer von Magnetit (Grube Archangel) erwähnt werden. Die beiden unserm Museum von Hrn. Katzer verehrten Stücke zeigen Magnetitgänge von 3 bis 4 cm Stärke, beiderseits eingefasst von krystallinischem Kalk. Von Morawitza über Dognacska nach Orawitza zurückgekehrt, setzte ich die Reise

nach Szaszka ($2^{1}/_{4}$ Ml.) und Neu-Moldowa ($2^{1}/_{2}$ Ml. von Sz.) fort. Zunächst führt der Weg über eine fast ebene Fläche hin. In der Entfernung von $^{3}/_{4}$ bis $1^{1}/_{2}$ Ml. gegen O zieht von N—S die erste Reihe der Banater Berge hin: die kleine und die grosse Tilva, der Berg Simeon (vielleicht Cimung), der Summaroli, welch letzterer gegen N mit schroffen Kalkwänden abstürzt. Die Höhe dieser Berge über der Ebene an ihrem Fuss schwankt zwischen 400 und 700 m. Mehrere Thäler führen aus dem Gebirge heraus und erweitern sich, wo sie in die Ebene eintreten, zu ganz flach eingesenkten Mulden, in denen die Dörfer liegen. Umgeben von reichen Baumpflanzungen bringen sie einige Abwechslung in die einförmige Mais-bedeckte Flur. So liegt Illadia. Etwa 2 Ml. S von Orawitza dehnt sich das Banater Gebirge mehr gegen W aus; die Ebene endet. Indem man, etwas hinabsteigend, in das Thal der Nera gelangt, sieht man den Charakter der Landschaft ausserordentlich schnell verändert. Statt der weiten mit jüngern Bildungen bedeckten Ebene umgibt uns ein enges Erosionsthal mit glänzenden Glimmerschieferfelsen. Bei Slatina, unfern des Nerathals gelegen, müssen dem Namen zufolge ehemals Goldseifen gewesen sein. Der Weg folgt etwa $^{1}/_{2}$ St. aufwärts dem Thal der Nera (welches, wie kein anderes, das Banater Gebirge aufschliesst), lenkt dann gegen S in ein kleines Seitenthal ein und erreicht zunächst Roman-, dann Deutsch-Szaszka. In schnellem, unvermitteltem Uebergang stellen sich hier statt der niedern Glimmerschieferfelsen, hohe (3 bis 400 m), imponirende Kalkberge mit prachtvoller Felsgestaltung dar. Deutsch-Szaszka selbst liegt zwischen thorähnlich gestellten Kalkthürmen. Hochberühmt im ganzen Banat ist das Mühlenthal von Szaszka; es führt vom obern Ende des Orts gegen SO wohl eine Stunde weit hin, stets zwischen pittoresken Kalkfelsen, trotzdem mit reicher Vegetation geschmückt.

Szaszka liegt, wie angedeutet, auf dem grossen westlichen Sedimentzuge, hart an dessen W-Grenze. Hier nun tritt, noch im Kalkstein, doch sehr nahe der Schiefergrenze, wieder ein Glied oder ein Trumm jenes grossartigen Diorit-Gangzuges Neu-Moldowa — Bokschan zu Tage. Die Dioritmasse von Szaszka, von N—S etwa $1^{1}/_{3}$ Ml. ausgedehnt, in ihrer S-Hälfte bis über 2000 m breit, gegen N in ihrer Fortsetzung jenseits des Nerathals sich zu einem schmalen Gang verjüngend, stellt nichts weniger als eine in sich geschlossene Felsmasse dar, sondern ein System unregelmässiger, vielfach verzweigter Durchbrüche und Apophysen, welche auf einer Karte naturgetreu einzutragen, wohl niemals gelingen möchte. Die Diorit-Apophysen umgeben und umhüllen kleinere und grössere (bis zu einem Volum von vielen Tausend Kubikklaftern nach Marka) Massen von Kalkstein, welche gleich den Contaktzonen des Sedimentzuges selbst, in Marmor umgeändert sind. Auch an Granat, als Contaktbildung fehlt es nicht, wenngleich derselbe hier nicht so massenhaft und



bergartig erscheint, wie im mittleren und nördlichen Theil der Banater »Gangspalte«. Das Eruptivgestein von Szaszka gleicht weit mehr als die bisher erwähnten Varietäten einem typischen Diorit oder vielmehr Dioritporphyr, indem Orthoklas fehlt und Quarz nur in verschwindender Menge vorhanden ist. Szaszka selbst erzeugt jetzt nur Kupfererze (Buntkupfer, Kupferkies, Kupferglanz etc.). Die vorzüglichste Grube ist der Ritter St. Georg, welche die auf der westlichen Scheidung (Contakt von Kalkstein und Diorit) lagernden Erzmassen abbaut. Dieselben stellen sich dar als unregelmässig gestaltete und vertheilte Schollen oder Nester von Kupferkies und Eisenkies. Unter den Mineralien von Szaszka ist nächst Granat und Apophyllit vorzugsweise erwähnenswerth lichtgrüne Hornblende. — Von Szaszka begab ich mich nach Neu-Moldowa, eine der merkwürdigsten Wegestrecken, welche die Monarchie darbietet. Die Strasse steigt aus dem lieblichen Mühlenthal schnell empor; bald lag Szaszka tief unten im Felsenkessel. Längs der Strasse zeigte sich ein vielfacher Wechsel von Diorit und Kalkstein; man gewinnt hier vollkommen den Eindruck, als bilde der Diorit ein tausendfach verzweigtes Gewebe im Sedimentärgestein. Nach mehr als einstündigem Anstieg war die Höhe, die Wallfahrtskapelle Maria Schnee und das von Grubenarbeitern bewohnte Kohldorf erreicht. Es sind Brauneisensteine, im Kalkstein lagernd, welche hier den Gegenstand einer ziemlich ärmseligen Gewinnung ausmachen. Die ärmlichen Häuser, die höchst dürftigen Felder beweisen nur allzu klar das harte entbehrungsvolle Leben, welches die Menschen auf dieser recht unwirthlichen, sturmumbrausten, von Schneewehen heimgesuchten Hochebene zu führen gezwungen sind. Zum letzten Mal erblickt man, zurückgewandt, die schönen kuppelförmigen Berge von Orawitza, dann tritt man in den Wald ein, welcher bis in die Nähe von N.-Moldowa anhält. Gewöhnlich ist auf jeder Seite der fürchterlich schlechten Strasse der Wald etwa 17 bis 20 m ausgehauen, sodass man den schönen Anblick der grünen Laubwände geniesst. Auf weite Strecken aber führt der Weg durch die Waldwildniss und die Bäume (darunter viele Linden) bilden ein geschlossenes Gewölbe über dem Wege. Etwas gegen O, abseits von der Strasse, liegt Steierdorf, von rumänisirten Deutschen bewohnt; ihr jämmerlich verwahrloster Friedhof liegt an der Strasse. Eine Höhe hinauf und man steht am Ursprung des Thals von N.-Moldowa; durch eine Waldlichtung übersieht man das gegen S ziehende Thal und in der Ferne den Donaustrom an zwei verschiedenen Stellen seines Laufs, dahinter sonnenbeleuchtete Gebirge Serbiens. Sogleich aber nahm das Waldesdickicht uns wieder auf. Als wir die obersten Häuser des Dorfs Baron erreichten, war es schon dunkel geworden. Am nächtigen Himmel konnte ich nur noch einen kolossalen Kalksteinfelsen erkennen, welcher sich unmittelbar über dem Thal gegen O erhebt. Neu-Moldowa, welches

gleichfalls aus einer deutschen und einer rumänischen Hälfte besteht, bildet den südlichsten Punkt der Banater Erzzone auf ungarischem Boden, zugleich den südlichsten Bezirk des grossen Montanbesitzes (Banater Domäne) der k. k. priv. österreich. Staatsbahn. Bei Neu-Moldowa lagen — wie kaum zu bezweifeln — die »hundert Schächte« *(Centum putea)* unweit der römischen Station Versecia (Werschitz), deren Tacitus erwähnt. Die geologischen Verhältnisse sind sehr ähnlich denen von Szaszka. Auf der Grenze von Kreidekalkstein und Glimmerschiefer erscheinen auch hier wieder vielverzweigte Dioritdurchbrüche, den Kalk in Marmor umändernd und Granatfels erzeugend. Mit letzterem sind nun auch hier die Erzmassen verbunden, unter denen Eisenkies durch massenhafte Ausbildung sich auszeichnet. Früher wurden in den Gruben von Neu-Moldowa auch Kupfererze (gediegen K., K.-glanz, Buntkupfer, K.-lasur, K.-kies, K.-pecherz, K.-grün) und silberhaltiger Bleiglanz gewonnen. Seit 1860 hat indess diese Gewinnung aufgehört und der Bau beschränkt sich auf Eisenkies, welcher in zwei kolossalen Massen (sog. Stöcken) auf der Grenze des Granatfels und des Diorit lagert: der Johann-Evangelista-Kiesstock 66 m lang, mindestens ebenso hoch und 8½ m breit, der Fridolin-Kiesstock 57 m lang, gegen 8 m mächtig (nach Marka). Die jährliche Gewinnung beträgt 15 bis 16 Tausend Centner, welche in Neu-Moldowa auf Schwefelsäure verarbeitet werden. Die Fabrik (nächst derjenigen zu Sigeth die einzige in Ungarn) steht wie die Gruben (im sog. Benedicter-Gebirge) unter der Leitung des Verwalters Hrn. Fontbonne, welcher mich durch zuvorkommendste Aufnahme dankbar verpflichtete. Unser Weg führte zunächst im Baroner Thal aufwärts gegen O. Nur etwa ¼ Ml. fern wurde das Mundloch des Stollens erreicht; derselbe steht theils im Diorit, theils im Kiesstock und in der »Gangart«. Einen bemerkenswerthen Anblick gewährte das massenhafte Auftreten von Realgar in prächtig rothen Adern. Auripigment erscheint daneben untergeordnet (beide Schwefelarsen-Verbindungen sind früher auch in ausgezeichneten Krystallen vorgekommen). Durch langsame Oxydation des Eisenkieses entwickelt sich in dieser Grube eine ungewöhnlich hohe Temperatur. Es muss daher eine starke Luftcirkulation hergestellt werden, um dieselbe soweit zu erniedrigen, dass die Arbeiter nicht zu sehr unter der Hitze leiden. Nachdem wir die Gruben besucht, geleitete Hr. Fontbonne mich aus dem Baroner in das Florimunder Thal: wir überschritten in O—W-Richtung die ganze Diorit- und Erzzone. Eine grosse Zahl alter Pingen (wahrscheinlich ist es gerade dieses Gebiet, in welchem wir die *Centum putea* zu suchen haben; Neu-Moldowa ist durch zahlreiche Funde römischer Ziegel, Inschriften und Münzen etc. als römische Niederlassung sicher beglaubigt) sind hier vorhanden. Auf weite Strecken fanden wir die Steine mit einem dünnen grünen oder blauen Ueberzug von Malachit

resp. von Lasur bedeckt. Bald hatten wir durch lichten Wald emporsteigend die Passhöhe zwischen den genannten Thälern erreicht. Auch hier lagen Blöcke von körnigem Granatfels umher; desgleichen eine recht eigenthümliche Abänderung des Diorit mit einem den eisenkiesführenden Grünstein-Trachyten ähnlichen Ansehen. Auch olivinführender Basalt in Rollstücken wurde gefunden. Nach der Angabe Fontbonne's bildet dieser Basalt einen von O—W streichenden Gang, welcher den Diorit und den Erzstock durchbricht. Das W-Gehänge des Florimunder Thals bietet hier eine höchst sterile trostlose Beschaffenheit dar. In zahlreichen Schürfungen ist das eisenkieshaltige lockere Gestein blosgelegt und auf Halde gestürzt. Den atmosphärischen Einflüssen unterworfen, verwandelt sich der Eisenkies in schwefelsaures Eisenoxydul, welches die Vegetation vernichtet. Der jeder schützenden Pflanzendecke beraubte Boden wird von den Regengüssen zerrissen und rutscht am Gehänge herab, neue kieshaltige Gesteinspartieen den atmosphärischen Einflüssen erschliessend. Einen wohlthuenden Gegensatz zu diesem Terrain bildet das waldbedeckte östliche Gehänge. — Dem Thal der Bosniaka Reka folgend, erreichte ich bei Alt-Moldowa ($3^1/_3$ Ml. unterhalb Basiasch) den Donaustrom. — Auf der Fahrt von Basiasch (wo wir den Strom verlassen hatten) bis Alt-Moldowa stellen sich zur Linken die nur etwa 100 m h. Abhänge der Glimmerschieferhöhen dar; eine halbmondförmige Ebene, mit Mais bedeckt, zieht sich am Strome hin, von jenen Gehängen des Schieferplateau (des Lokva-Gebirges) umschlossen. Am serbischen Ufer wird mit weitglänzenden Kuppeltragenden Thürmen der Flecken Gradiste sichtbar (nahe der Mündung des Pekflusses), auf dem Boden einer altrömischen Niederlassung und zum grossen Theil aus dem Material zerstörten römischen Mauerwerks erbaut. Auf dieser Seite der Donau tragen sowohl die Thalebenen als die flachen, allmählig dem Strom sich nähernden Höhen ein ödes, verwahrlostes Ansehen. Bald nun erscheint, indem das Schiff sich Alt-Moldowa nähert, am östlichen Horizont ein langer von N—S streichender Gebirgszug mit sanft gerundeten Kuppen. Es ist dies der aus Caprotinenkalk bestehende westliche Sedimentärzug des Banater Gebirges. Auf der serbischen Seite treten die Berge nun auch näher an den Strom heran und erheben sich zu bedeutenderen Höhen. Unterhalb Alt-Moldowa umschliesst die Donau eine grosse (ca. $^1/_4$ QMl.) flache sandige Insel. Nahe ihrem untern Ende steigt aus dem Strom ein Felsentrumm von 6 bis 7 m Höhe. Es ist der berühmte Felszahn Babakaj, ein Markstein, den Beginn der Stromengen bezeichnend. Babakaj ist augenscheinlich ein stehengebliebenes Stück des Kalkgebirges, durch welches der Strom sich hier einen Weg gebahnt. Jenes Felsentrumm bezeichnet den Anfang der Stromenge, der Klissura, welche an Grossartigkeit des Gebirgscharakters in Europa ihres Gleichen nicht hat. Vom

Babakaj gegen O, blickend, drängt sich jedem die Ueberzeugung auf, dass der nördliche Gebirgszug einst mit dem südlichen (dem Golubaczer) Gebirge zusammenhing. Denn die scharf eingeschnittene Stromrinne trägt alle Kennzeichen eines Erosionsthals. In stark gewundenem Laufe durchbricht die Donau das Banater Gebirge. Es beträgt die Länge des Stromlaufs vom Babakaj bis Adakalé (Türkisch-Orschowa) 13 Ml. (fast genau gleich der Entfernung von Bingen bis Rolandseck), und zwar zerfällt diese Strecke in drei Theile: 3³/₄ Ml. fliesst der Strom gegen O, 3³/₄ Ml. gegen SO, endlich 5¹/₂ Ml. gegen NNO. Auf diesem Laufe reihen sich in ununterbrochener Folge die Stromschnellen an einander: Stenka, Kosla, Dojke, Izlač, Tachtalia, Greben, Jucz, Kasan. Dann erreicht der Strom die Landesgrenze und fluthet über die Riffe des eisernen Thores. Der erste Theil des grossen Défilé reicht bis etwas unterhalb Berszaszka und umfasst den westlichen Sedimentärzug, Caprotinenkalk; der zweite endet bei der serbischen Stadt Milanowatz, wo das breite Thal der Porečka einmündet, und durchbricht den östlichen, vorzugsweise aus Liaskalken bestehenden Sedimentzug. Auf der letzten Strecke ist das Donauthal vorherrschend in krystallinische Schiefer eingeschnitten. — Strombreite bei Moldowa 531 m, am Felsen Babakaj 1043 m, Fall des Wassers auf dieser 8 km langen Strecke 0,71 m[1]). Sogleich unterhalb des Felsens tritt die Donau in die Felsenschlucht ein, indem zugleich ihre Breite sich bis auf 340 m vermindert. Die Schönheit dieses Punktes, wo der Strom die ungeheure Naturschranke durchbrechend, seinen Weg aus dem Binnenland zum Meere sucht, wird erhöht durch die ausgedehnten Ruinen zweier Burgen, die rechts und links den grossen Stromweg zu bewachen scheinen: auf serbischer Seite die Trümmer von Golubacz, gegenüber das Schloss Laszlovar, über welchem auf der Höhe das Dorf Alibeg sichtbar wird, während gerade dem Babakaj gegenüber am Fuss des Gebirgs Coronini liegt. Golubacz ist nicht nur durch die Kämpfe berühmt, welche um seinen Besitz zwischen Türken und Christen stattfanden, sondern auch durch die verheerenden Mückenschwärme bekannt, welche der volksthümlichen Annahme zufolge in einer Höhle am Ufer der Donau entstehen sollen. Diese Mücke, *Simulia Golubacensis* oder *reptans*, lebt als Larve in stehendem Wasser, aus welchem sie sich nach ihrer Metamorphose erhebt. Die Schwärme, welche in den ersten warmen Frühlingstagen zu erscheinen pflegen und zuweilen auf 30 bis 40 QMl. dem weidenden Vieh und selbst den Menschen gefährlich werden können, entwickeln sich gewiss an tausend andern

---

1) Diese und die folgenden Zahlen sind nach den Angaben der Schrift »die Donaukatarakte von A. Boleszny«, Orsowa 1874, aus Klaftern (4 kl = 7,586 m) umgerechnet.

Punkten aus Tümpeln. Ob überhaupt in jener Höhle, deren Boden allerdings mit Wasser bedeckt ist, die Larven in grösserer Menge zur Entwicklung kommen, ist noch nicht konstatirt, wohl aber, dass die Insekten in Höhlen vor Regengüssen Schutz suchen, um dann wieder in dichten Wolken herauszuschwärmen. — Höchst pittoresk thürmt sich nun zu beiden Seiten das Kalksteingebirge bis 300 und 400 m empor; thurmähnliche Felsen ragen am Gehänge hervor; zahlreiche Höhlungen klaffen zwischen den aufgeborstenen Schichten, welche zuweilen vollkommene Gewölbe bilden, vorherrschend indess, hier an der W-Grenze des Zuges, gegen SW fallen. Die steinigen Betten mehrerer Wildbäche ziehen durch das zerrissene Kalkgebirge herunter und erhöhen das rauhe Gepräge der Landschaft. Auf der linken Seite des Stroms läuft die prachtvolle, auf weite Strecken dem Felsen abgewonnene Széchenyi-Strasse (erbaut 1832) hin; doch Strasse und Strom sind fast ohne Verkehr, die Ufer auf Meilenweite ohne menschliche Ansiedlung. Die Breite des Kalksteinzuges beträgt hier, wo die Donau ihn durchbricht, etwa 1 Ml. Mit dem Ende des Kalkgebirges wechselt auch auffallend das landschaftliche Gepräge der Klissura. Mildere Bergformen, buschbedeckt, wölben sich empor, zwischen denen der Strom, fast eine Ml. weit gradlinig gegen O strömend, einen herrlichen Anblick gewährt. Das Gebirge besteht hier aus Granit (auch Syenit beobachtete ich an der Széchenyi-Strasse halbwegs zwischen Coronini und Ljubkova); es folgt auf eine kurze Strecke der krystalline Schiefer (resp. Gneiss), welcher den eigentlichen Grundfels des Banater Gebirges bildet. Ich bemerkte an der Strasse einen Gang von Granit im Schiefer in Bestätigung der Angabe von Dr. Tietze (J. g. R. 1872 S. 43), welcher hier »deutliche Gänge des Granits mit verzweigten Apophysen im Glimmerschiefer« wahrnahm. Wo der Granitzug, welcher auf der Grenze zwischen Schiefer (Gneiss) und Kreidekalkstein hervorgebrochen, durch die Donau und nach Serbien hinübersetzt, befindet sich die erste Barre und Stromschnelle, Stenka oder Tesniput genannt, $11^3/_4$ km unterhalb Babakaj, auf welcher Strecke der Fall des Stroms 1,35 m beträgt. Die Felsenbank misst 758 m; Fall 1,11 m. Bei sehr niederem Wasserstande ragen hier Granitfelsen bis 1 m hoch aus dem Wasser hervor. Stenka kann indess bei sinkendem Wasserspiegel von allen Barren am längsten überfahren werden, während das eiserne Thor unterhalb Orschowa der Schifffahrt das erste Hemmniss bereitet. Oestlich der Stenka-Barre tritt eine kleine Partie von schwarzem Thonschiefer hervor, nach Tietze derselben Bildung angehörig, in welcher er 3 Ml. gegen S, bei Majdanpek in Serbien, Cornubianite beobachtete. Auf der r. Seite liegt hier nahe der Oeffnung eines südlichen Seitenthals Dobra, in dessen Nähe die Ruinen eines jetzt gänzlich demolirten römischen Kastells sich befanden. Gegenüber am l. Stromufer ziehen sich die Berge etwas zurück, so-

dass Raum für eine schmale Culturebene bleibt. Dieselbe ist von Löss bedeckt, welcher mit eingelagerten Geröllbänken am Fuss der Berge in hohen Wänden ansteht. Am oberen, westlichen, Ende dieser Lössebene liegt Ljubkova, in ihrer Mitte Dolnja Ljubkova und am östlichen Rande, wo die Gneiss- und Glimmerschieferhöhen wieder unmittelbar an den Strom herantreten, Berszaszka in einem Wäldchen von Fruchtbäumen. Durch mehrere weitverzweigte Thäler ist das Gebirge gegen N aufgeschlossen: das Sikevitzathal, welches bis nach dem Bergort Weizenried hinaufzieht; das der Orawitza (wo noch vor nicht langer Zeit von Zigeunern Gold gewaschen wurde) bei Dolnja Ljubkova mündend; das der Berszaszka, im obern Theile Valdemare genannt, beim Dorfe gleichen Namens sich mit dem grossen Stromthal vereinigend. An Berszaszka, einem der am meisten begünstigten Punkte der einsam wilden Stromstrecke Basiasch-Orschowa, haftet eine traurige Erinnerung. Dort verschied 29jährig am 13. Aug. 1870 Urban Schlönbach, ein Opfer seiner wissenschaftlichen Anstrengungen. — — Nur 1 bis 2 km unterhalb Berszaszka liegt die Dampfschiffsstation Drenkova, der Umladeort der Schiffe bei niederem Wasserstand. Es sind nur wenige, dem Schiffsverkehr dienende Häuser an der Stelle wo früher ein einsames Cordon-Wachthaus stand. Etwa 150 m unterhalb der Station steht eine mächtige Thurmruine, der Sage zufolge einst im Besitz des kroatischen Freischaarenführers Trenk, von welchem auch die Station ihren Namen herleiten soll. — 1 km unterhalb Drenkova beschreibt die Donau ihre SO-Krümmung, indem sie in eine waldige, von dunklen Felsen unterbrochene Thalschlucht eintritt. Von diesem Punkte bis Milanowatz an der S-Spitze der Vförmigen Biegung durchbricht der Strom den östlichen Banater Sedimentärzug. Da ich auf dieser Strecke das Schiff nicht verliess, so entnehme ich der trefflichen Beschreibung des südl. Theils des Ban. Gebirgsstocks von Dr. Tietze die Hauptlineamente der geolog. Constitution. Die sedimentären Schichten bilden demnach auf der genannten Strecke zwei Mulden, von denen die nordwestliche (deren Muldenlinie durch das 1 Ml. unterhalb Berszaszka von NO einmündende Sirinia-Thal bezeichnet wird) ein synklines NW-Fallen zeigt, während die südöstliche, in deren Mitte Svinitza liegt, einen normalen antiklinalen Schichtenbau darbietet. Die erstere Mulde grenzt an das fundamentale Gneissgebirge, die zweite an eine ausgedehnte Masse von Gabbro und Serpentin. Die Scheidung beider Mulden, welche in ihrem nordnordöstlichen Fortstreichen sich bald zu einer grossen Mulde verbinden, geschieht durch den gewaltigen Trachytberg Treskowatz, welcher etwa 650 m über den Donauspiegel aus waldbedecktem Thalgrund emporsteigt. Pyramidale Felsen scheinen die kahle Felsenkuppe zu stützen und erhöhen die Grossartigkeit des Eindrucks. — In der Sirinnia-Mulde sind folgende Schichten entwickelt: im NW-Flügel

Lias und Kreide, im SO-Flügel Rothliegendes nebst Conglomeraten, Lias und Kreide. Aus dem Gesagten geht bereits hervor, dass die Schichten des NW-Flügels sich in überstürzter Lage befinden, ein Verhältniss, welches zuerst durch Hrn. Fr. von Hauer (J. g. R. 1869 167) erkannt wurde.

Wenige Minuten nachdem das Schiff Drenkova verlassen, erscheint am l. Stromufer die Arbeiterkolonie der Kohlengruben Sirinia (Zrini) und Kosla. Die Flötze, welche hier am mittleren Berggehänge zu Tage auszugehen scheinen, erstrecken sich etwa 1 Ml. weit gegen NO. Auf diesem Zuge liegen ferner die jetzt nicht in Abbau stehenden Kohlengruben von Glavcsina und Kamenicza. Die Sirinia-Grube liegt unmittelbar am Strom; die Kosla-Grube etwas entfernter, im Thal gleichen Namens. Beide zeigen eine grosse Aehnlichkeit in der Entwicklung der gesammten Schichtenfolge und stehen ohne Zweifel in unmittelbarem Zusammenhang. Bei weiterer Fortsetzung der Arbeiten werden die Sirinier Stollen die Koslaer Grube unterfahren und so beide Baue in Verbindung gebracht werden. Die Schichten, welche die Kohlenflötze einschliessen, sind zum Theil sehr reich an Versteinerungen, welche durch die HH. Stur, Tietze und von Hantken auf das genauste untersucht worden sind. Dennoch kamen die genannten Forscher zu etwas abweichenden Resultaten in Bezug auf das Alter der Kohlenbildung. Stur und Tietze rechnen dieselbe zum untern Lias, während v. Hantken, welcher besondere Sorgfalt darauf verwandte, die Versteinerungen den anstehenden Schichten zu entnehmen, zu der Ueberzeugung gelangte, dass die Kohlenflötze von Berszaszka nicht älter als der mittlere Lias sein können. — Das ganze Schichtensystem befindet sich, wie schon angedeutet, in überstürzter Lage, sodass die flötzführenden Schichten scheinbar überlagert werden durch petrefaktenreiche kalkig-thonige Schichten des mittleren Lias, auf welchen mit sehr steiler Neigung Quarzsandsteinschichten ruhen, während als Unterlagerndes der Kohlenbildung zunächst ein glimmerreicher mürber Sandstein, darunter Kalkschiefer mit unzweifelhaften Neocom-Versteinerungen erscheint (so in dem durch den Coronini-Stollen der Grube Kosla entblössten Profil). In beiden Gruben sind 3 Flötze bekannt, von denen das Hangende (mit Berücksichtigung der Ueberstürzung also das ältere) am mächtigsten ist, bis 6 m stellenweise wachsend, doch auch sich ganz auskeilend. Die Produktion des Berszaszkaer Kohlengebiets (Sirinia und Kosla; im Besitz der Gebrüder Guttmann, der grössten Kohlen-Industriellen der österreich.-ungarischen Monarchie) betrug nach v. Hantken im J. 1874 23 976 Tonnen, 1875 26 953 T., 1876 30 197 Tonnen. — — Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit wieder dem majestätischen Strome zu. Unmittelbar unterhalb Drenkova, wo das Thälchen Kosla (noch etwas oberhalb der Mündung des Sirinia-Thals) zur Donau sich öffnet, beginnt eine Reihe von

Stromschnellen, bekannt unter dem Namen der Sirinia-Gruppe. Dieselbe begreift die grosse und kleine Kosla-Barre (nahe dem ungar. Ufer), die eigentliche Sirinia-Schnelle, welche sich quer fast über das ganze Donaubett hinüberzieht und den gefährlichsten Punkt dieser Gruppe bildet, dann (näher dem serbischen Ufer das Felsenriff Doika unmittelbar gegenüber dem Felsen Gospodin (r.). Dem l. Ufer mehr genähert liegen die versteckten Felsen Langenstein und Schwarzenstein, endlich noch weiter abwärts folgen im Strom die Bivoli-(Büffel-)Felsen. Die mittlere Breite des Stroms zwischen Berszaszka und Doika beträgt ca. 750 bis 800 m; Fall des Wassers von Berszaszka bis oberhalb der Kosla-Schnelle, eine Strecke von 4 km, 0,450 m; Fall über die Sirinia-Gruppe oder Kosla-Doika, eine Strecke von 2850 m, 2 m. Die Sirinia-Stromschnelle ist von der nächstfolgenden Kataraktengruppe, dem sog. Greben-Défilé, durch einen ruhiger und gleichmässiger fliessenden Stromtheil von 6450 m Länge getrennt, auf welcher Strecke der Fall 1,4 m beträgt. — Der landschaftliche Charakter der Stromrinne wo sie in SO-Richtung den östlichen Sedimentärzug durchbricht ist ungleich grossartiger als der Durchbruch durch den westlichen, den Caprotinenkalkstein-Zug von Coronini. Alsbald unterhalb Drenkova, wo die Liasschichten beginnen, nimmt das Gebirge ein alpines Gepräge an. Wie am Axenstein unfern Brunnen (Vierwaldstätter See), so steigen, vielfach gefaltet und geknickt die Schichtenwölbungen empor. Auch die vorherrschend röthliche Färbung der Tithon-Kalkschichten, welche mit dem lichten Grün der Buschvegetation am felsigen Gehänge kontrastirt, erhöht die Schönheit des grossen Stromthals. Am serbischen Ufer, gegenüber Doika beginnen nun die Ueberreste der berühmten Trajansstrasse sichtbar zu werden; zunächst bemerkt man Löcher, etwa 1 bis 2 m über dem Stromspiegel in die jähen Felswände gehauen. An anderen Stellen erkennt man auch Spuren des Strassenzuges selbst. Nischenförmig in den Felsen gehauen behauptete die Strasse stets ein gleiches Niveau über dem Strom, alle Naturhemmnisse siegreich überwindend. Auf viele km musste das Planum dem Felsen abgewonnen werden; augenscheinlich nahmen jene Löcher strebende Stützen auf, über denen die Arbeitsbühnen bei dem Bau der Strasse ruhten; vielleicht auch ruhte der seitliche Rand der Strasse, aus einer Balken- oder Bohlenlage hergestellt, auf jenen Stützen. Die nischenförmige Felsgallerie scheint nämlich für den Marsch der Legionen allzu schmal zu sein, sodass vermuthlich die eine Hälfte des Strassenplanums über dem Wasser schwebte. Der Anblick der Trajansstrasse, welche vor 18 Jahrh. in die Uferfelsen gehauen wurde, fordert zu einem Vergleiche auf zwischen der Erosion des Stroms in historischer Zeit und der gesammten Arbeitsleistung, welche er hier vollbracht. Seitdem die römischen Legionen auf dieser den Donauspiegel kaum 2 m überragenden Strasse nach Mösien und

Dacien zogen, hat der Strom seine Rinne nicht in wahrnehmbarer Weise vertieft; dennoch steigen die durch die nagende Thätigkeit des fliessenden Wassers durchschnittenen entblössten Profilwände 6—700 m über dem Strom empor. So wenig nun auch die Donau seit der Römerherrschaft ihr Thal hier vertieft oder die Felsenbänke fortgewaschen hat, so bemerkbar hat doch die Verwitterung an den Felsprofilen genagt, in welche die Strasse eingehauen ist. An manchen Punkten ist auch noch eine Spur des Menschenwerks sichtbar, an andern ist Fels und Strasse vollständig unter dem Einfluss der Felszerklüftung und wohl auch der Wildbäche verschwunden. Dieser Theil der Strasse wurde übrigens, wie Felsinschriften unfern des serbischen Dorfs Boljetin aussagen, bereits unter Kaiser Tiberius durch die IV scythische und V macedonische Legion erbaut (33 und 34 n. Chr.). — Während die Barre Kosla aus Gneiss besteht, werden die andern Felsen des Sirinia-Défilé's durch Kalkschichten der Jura- und Kreideformation gebildet. Man sieht auf das deutlichste, dass den die Katarakte verursachenden Felsenbänken mächtige feste Schichtenlagen entsprechen, welche an den hohen Uferbergen emporziehen. Die steil aufgerichteten Schichten von Kalkstein, welche aus den mehr zerstörten Thon- und Mergelschichten hervorragen, erreichen eine Mächtigkeit bis 30 m und stellen jäh abstürzende Felsenbänder dar, welche das waldbedeckte Gehänge unterbrechen. — Dem Sirinia-Défilé folgt das Greben-Défilé, bestehend aus den Barren und Engen Islač (spr. -latsch), Tachtalia und Greben, welches, gleichfalls noch dem westlichen Arm der V-Krümmung angehörig, nach dem eisernen Thor das schwerste Schifffahrtshinderniss darstellt. Es beginnt dies Défilé nahe dem S-Fusse des imponirenden, aus Rhyolith gebildeten Treskowatz (mir wurde als Name dieses Berges „Epe“ genannt), seine Länge bis Svinitza beträgt ca. 1 Ml. und der Wasserfall auf dieser Strecke 5,5 m. Dies bedeutende Gefälle vertheilt sich in folgender Weise: auf die Felsenbank von Islač, Länge 1100 m kommt ein Fall von 0,59 m, auf Gross- und Klein-Tachtalia 550 m, 1,48 m; auf die Strecke von Tachtalia bis Greben 2275 m, 1,38 m; im Greben 570 m, 1,0 m; von dort bis Svinitza, eine Strecke von 2560 m, 1,07 m. Im Greben-Défilé wechselt die Breite der Donau ausserordentlich: bei Islač 760 m, bei Tachtalia 1140 m; unterhalb Klein-Tachtalia wird der Strom durch den von der serbischen Seite vorspringenden Grebenfels auf 470 m eingeengt. Nachdem die hier mit lautem Rauschen dahinströmenden Donaufluthen durch die felsige Enge sich hindurchgedrängt, tritt plötzlich das rechte Ufer in weitem gegen W gekrümmten Bogen zurück. Man glaubt in einen rings geschlossenen See einzutreten, denn die Breite des Stroms wächst fast auf das dreifache, auf 1330 m. Die Greben-Passage ist eine der schwierigsten Stellen der Schifffahrt; ähnlich wie am Binger Loch ist hier eine Signalstation eingerichtet, um die Begegnung der Schiffe

in diesem engen Canal zu vermeiden. Die Dampfer nähern sich hier bis auf wenige m. dem serbischen Ufer, sodass man die prächtigen Schichtenkrümmungen des Grebenfelsens in unmittelbarer Nähe — wenngleich nur im schnellen Vorübergleiten — erblickt. Das Rauschen und Toben des Wasserschwalls, der gegen die Felsen schlägt und sich über den verborgenen Klippen bricht, übertönt hier das Stampfen und Lärmen des Dampfers. Grade hier ist auch die Gestaltung der Uferfelsen, der in unbeschreiblichen Curven gewundenen und verschlungenen, theils weissen, theils röthlichen (dem Tithon angehörigen) Kalk- und Mergelschichten, von besonderer Grossartigkeit. Als liegendste Bildung erscheint im Greben-Defilé ein rothes, dem Lias angehöriges Conglomerat. — An keinem andern Punkte des Stromthals mögen wohl Uferlandschaften von so verschiedenem Gepräge in unmittelbare Nähe gerückt sein als am Grebenfelsen. Herausgetreten durch die schmale von betäubendem Wasserrauschen erfüllte Felsenrinne, sieht man sich inmitten der seeähnlichen Weitung, deren Stille noch erhöht wird durch das ganz einsam liegende Wallfahrtskirchlein Ostrova am serbischen Ufer. Auf dieser (r.) Seite treten nun waldige Berge an den Strom heran, es sind Höhenrücken in Form von liegenden dreiseitigen Prismen, welche quer gegen die Stromrinne gerichtet sind. Am l. Ufer gegenüber dem Grebenfelsen befindet sich eine der ausgezeichnetsten und berühmtesten Petrefakten-Fundstätten, es ist die Ammoniten-reiche nur etwa $^1/_3$ m mächtige Schicht eines rothen oolithischen Kalksteins, dem braunen Jura (Dogger) angehörig, welche von Kudernatsch 1852 entdeckt und beschrieben wurde. Die Ammoniten, deren Durchmesser bis über 0,3 und 0,4 m beträgt, scheinen stellenweise die Bank wesentlich zusammenzusetzen. Dieses nach Dr. Tietze den alpinen Klausschichten entsprechende, auch im Streichen nur wenig ausgedehnte Stratum gehört dem nordwestlichen Flügel der antiklinalen Mulde von Svinitza an, ruht auf Lias und wird überlagert von weissem Jura und Neocom. — Es folgt nun, in einem Wäldchen von Fruchtbäumen, Svinitza, ein ärmliches, doch durch eine stattliche Kirche geschmücktes Dorf am Fusse eines kahlen Gehänges. Ein hohes mauerförmig ansteigendes Schichtenprofil aus röthlichen Kalkstein- und Schieferbänken der Tithon-Etage bestehend, bedingt den landschaftlichen Charakter des Orts, während das gegenüberliegende serbische Ufer aus waldigen Gebirgen besteht. In unmittelbarer Nähe von Svinitza gelang Hrn. Dr. Tietze die Auffindung von Schichten des Aptien (unterer Gault) in einer Ausbildungsweise des Gesteins (hellgraue bis grünliche, nicht sehr mächtige durch Verwitterung weich werdende Mergel) und Erhaltungszustand der Versteinerungen (Ammonites striatisulcatus etc.), welche ausserordentlich an die sog. Gargasmergel erinnern, eine Entdeckung, welche um so wichtiger erscheint, da es sich um den ersten sicheren Nachweis dieser Kreide-Etage im

Gebiete der österr.-ungar. Monarche handelt. Die betreffenden Schichten ruhen auf grauen, kalkigen Neocomschiefern und stehen an oberhalb der Kirche.

Von Svinitza nimmt der stets zwischen schönen Bergen hinfliessende Strom allmälig eine rein östliche Richtung an und erreicht bei dem serbischen Flecken Milanovatz den südlichsten Punkt der V-Krümmung. Gegenüber am ungarischen Ufer erscheinen die Ruinen der 3 Wachtthürme Trikule (erbaut im 16. Jahrh. von Peter Petrovitsch, Ban von Lugos, Karansebes, Mehadia und Orschowa), überragt von einem ähnlichen Schichtenprofil wie jenes oberhalb Svinitza. Bei Mosna 3 km östl. Milanovatz (über dessen Umgebung s. die Arbeit Tietze's »geolog. Notizen aus dem nordöstl. Serbien« J. g. R. 1870, S. 566) mündet von S das breite Thal der Porečka, durch welches eine Strasse in das Timok-Thal führt, sowie man andererseits von Milanovatz nach Majdanpek (2 Ml. gegen WSW) den wichtigsten Bergwerksort von Serbien gelangen kann. Unmittelbar unterhalb Milanovatz zwischen der Mündung der Porečka auf serbischer und des Jucs-Baches auf ungarischer Seite liegt die Stromschnelle Jucs, veranlasst durch eine Felsenbarre, deren Passage durch die Geschiebemassen jener beiden Flüsse noch sehr erschwert wird. Von Svinitza bis zur Barre Jucs, eine Strecke von 7900 m, fällt der Strom 0,95 m; in der Stromschnelle Jucs — 950 m — 2,28 m von dort bis Plavischewitza 11 160 m, 1,58 m. Die Strombreite zwischen Svinitza und Jucs beträgt 1330 m, etwas oberhalb der Stromschnelle 1230 m, in dieser 760 m. Bei der Barre Jucs wendet sich der Strom gegen NNO; mehr als 2 Ml. weit überblickt man in dieser Richtung das Donauthal bis zum fernen Strompass des Kasan. Zurückgewandt gegen Milanovatz sieht man die waldbedeckten serbischen Gebirge in drei Stufen über einander sich erhebend. Das Donauthal zwischen Jucs und Plavischewitza trägt ein besonders ernstes, melancholisches Gepräge, vorzugsweise bedingt durch die dunkle Färbung der Felsgebirge. Wir sind eingetreten in das Gabbro-Serpentingebiet, welches auf der linken Stromseite von Jucs bis Dubova ($2^1/_2$ Ml.) und landeinwärts bis Eibenthal sich ausdehnt und auch auf der serbischen Seite unterhalb Milanovatz durch Dr. Tietze aufgefunden wurde. Da dieser Serpentin und der in ihm untergeordnet erscheinende Gabbro nach Kudernatsch und Tietze vorzugsweise mit Gneiss sowie mit echten Steinkohlenschichten (Eibenthal) in Berührung tritt, so würde dies Vorkommniss der paläozoischen Epoche angehören, im Gegensatz zu den viel jüngern Gabbro- und Serpentinmassen der Frusca Gora. Vor etwa 20 Jahren sind im Serpentingebirge der untern Donau, vorzüglich durch die Bemühungen des Hrn. Ernst Hofmann, Chromeisenstein-Lagerstätten aufgefunden worden, deren Gewinnung stets erfreulichere Resultate in Aussicht stellt. Der Chromeisensteinbau ist im Besitz zweier Gewerkschaften:

zwischen Tiszowitza und Eibenthal baut das Consortium J. W. Vikers aus London und d'Elia aus Orschowa, während das Gebiet zwischen Eibenthal, Plavischewitza und Dubowa von der Gewerkschaft »Ernst Hofmann« ausgebeutet wird. Die Erze scheinen theils nesterförmig, theils als Schmitzen und Lager vorzukommen, welche meist steil einfallen und im Streichen zuweilen eine Ausdehnung von 150 m erreichen. In dem erstgenannten Gebiet haben wohl an 60 Punkten Schürfungen mit gutem Erfolge stattgefunden. Eine zu Tiszowitza gegründete Fabrik stellte aus dem Chromeisenstein Kalichromat dar. Noch grössere Resultate erzielte Hr. Hofmann durch seine Schürfungen, durch welche an 57 Punkten (bis 1874) das Chromerz aufgeschlossen wurde, und zwar an 7 Punkten in kolossalen Quantitäten. Zwischen Tiszowitza und Plavischewitza ist eine Aufbereitungsanstalt erbaut, welche jährlich 10 000 Tonnen Erz zu verarbeiten im Stande ist. »Die bisherigen Aufschlüsse sind bereits so ausgedehnt, dass der ganze Bedarf Europas an diesem werthvollen Mineral auf Jahre hinaus gedeckt und eine Erschöpfung nicht so bald zu befürchten ist« (Boleszny). Ungarn weist für 1877 eine Chromeisenstein-Produktion von 575680 kg auf, welche vorzugsweise den Banater Gruben entstammt.

Nachdem das Schiff in verlangsamter Fahrt die Felsenbarre Jucs verlassen, bietet sich gegen NNO ein Anblick dar, welcher, selbst nachdem man von Coronini abwärts bereits erstaunliche Fels- und Berggestalten gesehen, auf das Höchste überrascht. Man erblickt ein ca. 600 m hohes Kalkgebirge, dessen Profillinie von NW gegen SO zunächst mässig ansteigt, dann eine hohe Gipfelpyramide, den Sterbetz ca. 830 m h., trägt. Unmittelbar zur Linken, westlich dieses ragenden Gipfels zeigt das Gebirge einen ungeheuren keilförmigen Einschnitt: das ist das berühmte Kasan-Thor, bei dessen erstem Anblick man kaum glauben möchte, dass der mächtige Strom seine Fluthen dort hindurchdrängen könne. Es ist wohl die schmalste Stelle im ganzen Mittel- und Unterlauf desselben. Auf eine Breite von 190, ja von nur 150 m zusammengedrängt zwischen jäh emporsteigenden Kalksteinwänden, überwindet der Strom diese gewaltige Naturschranke, bald schnell dahin rauschend, bald über den bis 70 m tiefen Abgründen fast mit unbewegtem Spiegel stehend. Die Strecke von Plavischewitza bis Orschowa misst 23 km. Bei kleinem Wasserstand ist das Gefälle 3,43 m. Es vertheilt sich in folgender Weise von Plavisch. bis zum Kasan 2465 m, 2,72 m, im Kasan(Kessel)-Passe 9100 m, 0,30 m; vom Kasan bis Ogradina 1610 m, 0,05; von da bis Orschowa 9800 m, 0,36. — Der Kasan-Pass, in welchen wir jetzt eintreten, ist über alle Beschreibung grossartig. Einzelne ungeheure aus dem Strom hervorragende Felsblöcke bezeichnen den Eingang zu dieser von jäh aufsteigenden Kalksteinwänden mit prachtvollen Schichtenbiegungen eingeschlossenen Felsenenge. Nahe dem Beginn des Kasan öffnet sich l. die Ponyikowaer Höhle, welche, etwas über

420 m lang, den Tschukarberg durchbricht. Sie ist an ihrem Eingang 19 m breit, 28 m hoch, während sie im Innern des Gebirgs eine Höhe von fast 50 m erreicht. Durch diese Höhle, welche man in der trocknen Jahreszeit durchschreiten kann, strömt der Ponyikowaer Bach, dessen malerisches von NW nach SO sich senkendes Thal, nur noch $^1/_2$ km von der Donau entfernt, am Abhange des steil sich erhebenden Tschukarberges plötzlich endet und das Wasser nöthigt, unterirdisch seinen Weg zur Donau zu suchen. Unzählige Fledermäuse bewohnen die Höhle, sodass der Boden mit einer ansehnlich dicken Guanoschicht bedeckt war. Es hat hier eine Gewinnung des Fledermausguano zu landwirthschaftlichen Zwecken stattgefunden. Dieser Höhle grade gegenüber auf der r. Stromseite erhebt sich mit jähen Felswänden der Berg Sterbetz. 900 m unterhalb der Ponyikowaer Höhle öffnet sich in geringer Höhe über dem Strom die berühmte Piscabara- oder Veterani'sche Höhle, deren Eingang 7,6 m lang, 3,8 m breit, stellenweise nur $1^1/_2$ m hoch ist. Hat man diese Enge durchschritten, so befindet man sich in einem Raume von 49 m Länge, $22^1/_2$ m Breite, 19 m Höhe. Nahe dem Eingang befindet sich im Innern der Höhle eine schachtähnliche Oeffnung von fast 2 m Weite, durch welche Licht einfällt. Fügen wir noch hinzu, dass im Innern eine cisternenähnliche Senkung sich befindet, so haben wir in ihren Hauptzügen eine Oertlichkeit geschildert, welche zwei Mal der Schauplatz der höchsten und ausdauerndsten Tapferkeit in den blutigen Türkenkriegen war. In den Monaten April und Mai 1692 hielten einige hundert Oesterreicher gegen eine mehr als zehnfache Uebermacht der Türken während 45 Tagen diese Höhle besetzt und störten von hier aus sowie von den mit ihr verbundenen Vorwerken den Verkehr der Türken auf der Donau. Erst nachdem alle Streiter todt oder verwundet, namentlich 150 Schwerverwundete den Boden der Höhle bedeckten, kapitulirte der tapfere Commandant Baron d'Arnau. Die zweite Vertheidigung der Höhle fand im Juli und August 1788 unter dem Befehl des Baron Stein statt. Bei den um den Besitz der Höhle damals stattfindenden Kämpfen stürmten die Janitscharen die hoch auf dem Gipfel des Tschukarberges errichtete österreich. Redoute und machten 346 Mann nebst ihren Officieren nieder. Seit diesem Tage heisst jene Bergkuppe der Blutstein. In den fürchterlichen Kämpfen 1788 zeichnete sich durch unvergleichliche Tapferkeit der Oberlieutenant Joh. Voith aus; er wurde in Anerkennung derselben in den Freiherrnstand erhoben unter dem Namen v. Sterbetz nach dem hohen Berggipfel, der jenseits der Donau auf den Schauplatz seiner Thaten herabblickt. Der Held starb 96jährig zu Wien 1831. So haften an dieser durch grossartige Felsgestaltung ausgezeichnetsten Stelle der Klissura blutigste Erinnerungen der Geschichte. $^1/_3$ Ml. unterhalb der Höhle breitet sich die hier fast genau S—N strömende Donau im Kessel von Dubowa aus; alsbald treten indess die Fels-

ufer wieder näher zusammen, indem sie zugleich dem Strom eine NO-Richtung anweisen. Hier mündet zwischen Dubowa und Ogradina l. das Mrakonyaer Thal, in welchem Bergbau auf Blei- und Kupfererze getrieben wird. Den vorliegenden Nachrichten zufolge ist das herrschende Gestein Glimmerschiefer (durchbrochen von einzelnen Granitmassen) mit Einlagerungen von Kalkstein. Die Erze sollen, begleitet von Quarz, Kalkspath und Braunspath, in einem N—S streichenden gegen W fallenden Gangzuge auftreten, dessen Spuren angeblich auf $^1/_2$ Ml. verfolgt wurden. Es fehlt nicht an Zeichen, welche darauf hinweisen, dass bereits die Römer Bergbau im Mrakonyaer Thal betrieben. Eindrucksvollere Zeugen ihrer Thätigkeit treten indess auf einer weiten Strecke jetzt wieder am r. Ufer hervor, indem die jäh emporsteigenden, aus vielfach gefalteten Kalkschichten aufgebauten Felswände auf das Deutlichste den hier nischenförmigen Bau der Trajansstrasse bewahrt haben. Nahe bei Ogradina öffnet sich die Klissura, deren Felswände, von hier betrachtet, wie auseinander gerissen erscheinen. Gegenüber Ogradina konnte auch Trajan die grossen Schwierigkeiten seines Strassenbaues als überwunden betrachten. Eine aus dem lebendigen Kalkfels gehauene, ca. 4 m grosse Tafel trägt, beiderseits durch zwei klassisch-schöne Geniengestalten geschmückt, folgende Inschrift:

IMP · CAESAR · DIVI · NERVAE · F ·
NERVA · TRAJANUS · AUG · GERM ·
PONT · MAXIMUS · TRIB · POT · IIII
PATER · PATRIAE · COS · IIII
MONTIS . . L . . HAN . . . . . BUS
SUP . . AT . . . . . . . E . . . .

Nahe dieser Stelle stürzt ein Bach aus einer Felshöhle hervor, um sich sogleich in die Donau zu ergiessen. Bei Ogradina endet das Kalkgebirge, das Stromthal weitet sich und nimmt sanftere Formen an. Zur Linken erhebt sich eine Reihe jungtertiärer Hügel (Congerienschichten) mit spärlicher Buschvegetation, von Erosionsrinnen durchzogen. Hinter den Tertiärhöhen erheben sich die höheren Gneissberge, welche die Stromweitung von Orschowa bilden. Auf der serbischen Seite zeigt sich das Dorf Tekija. Auch hier scheinen sich tertiäre Massen als Vorstufen an die höheren Berge zu lehnen. Jene sind mit Culturen bedeckt, während die etwa 300 bis 350 m hohen Berge Busch und Wald tragen. Orschowa liegt unfern der Einmündung der Tscherna auf der rechten Seite dieses in breitem ($^1/_3$ Ml.) Thale zur Donau strömenden Flusses. Gegen NO, wo die Donau gegen das Eiserne Thor in einem rechten Winkel nach SO umbiegt, wird die aus Gneiss bestehende Festungsinsel Adakaleh sichtbar. — — (Fortsetzung in einer folgenden Sitzung.)

## Medizinische Section.

Sitzung vom 20. Januar 1879.

Vorsitzender Geh.-Rath Busch.

Anwesend 18 Mitglieder.

Die Herrn DDr. Firle, Lehmann, Roesen und Ribbert werden zu ordentlichen Mitgliedern aufgenommen.

Dr. Hertz zeigt ein Gehirn vor, was von einer 46jährigen Frau herrührt, die an den Folgen eines rechtsseitigen Brustkrebses gestorben, über 10 Jahre bei ziemlich unversehrt gebliebenen intellectuellen Fähigkeiten an sehr intensiven Gehörstäuschungen gelitten hatte. Die in der ersten Zeit der geistigen Erkrankung schlechte, dann sehr gut gewordene und schliesslich wieder sich sehr verschlechternde körperliche Ernährung war in Bezug auf die Beschaffenheit der Hallucinationen ohne bemerkbaren Einfluss geblieben.

Das Gehirn ist wegen seines vielseitig interessant beschaffenen Mantels in Unversehrtheit verwahrt worden. Die Betrachtung richtet sich selbstredend zunächst auf die Schläfenlappen, wohin nach den Experimenten von Ferrier und Munk der psychische Endbezirk des Gehörsinnes zu verlegen ist. Beide Schläfenlappen sind in ihrem kolbigen Ende, was sich unter die kleinen Flügel des Keilbeines vorschiebt, schwach, d. h. mehr platt und zugespitzt, als stumpf und voll entwickelt. Sehr auffällig, vollständig und ununterbrochen durchgehend liegen die beiden ersten Temporalfurchen, obere und mittlere, auf beiden Hälften vor, und auch die rechte Collateralfurche ist von einem ungewöhnlich langen und ununterbrochenen Verlaufe, während die linke von einer ziemlich breiten Ueberbrückung durchsetzt ist. Diesem Befunde am Gehirne entsprechen in den Schläfengruben des knöchernen Schädels auf jeder Seite zwei mit der obern Kante des Felsentheils fast parallellaufende knöcherne Leisten, die besonders in der rechten Grube als ebenmässige und langgestreckt verlaufende Hervorragung aus den gewöhnlichen Höckern entwickelt ist; die innere der beiden Leisten in der linken Schläfengrube zeigt in ihrem Verlaufe eine Unterbrechung. Unter einer ganzen Anzahl von auf ein ähnliches Vorkommen angesehenen Schädeln fand sich eine so deutliche Leistenbildung nicht vor.

Diesen Befund nun sofort theoretisch zu verwerthen für die Deutung jener pathologischen Störung in der seelischen Function des Gehörsinnes, wäre vermessen; aber er ist doch immerhin der Notiznahme werth.

In dem vorliegenden Gehirnmantel zeigen überhaupt alle sogenannt primären Furchungen eine gewissermassen normale Beschaffen-

heit, und eignen sich deshalb sehr zur Demonstration. Nur hat die Centralfurche auf beiden Seiten das Eigenthümliche, dass sie den Klappdeckel einschneidet, also an ihrem untern Ende an der Sylvischen Spalte nur in der Tiefe von einem Wulste umgeben ist.

Ob eine unter der Mitte der Pfeilnaht liegende stark mit Fett durchsetzte, drei Zoll lange und sich in die Medianspalte über die ganze Breite der Sichel herabziehende fibröse Verdickung der harten Hirnhaut mit während des Lebens für Rheumatismus gehaltenen schmerzhaften Muskelcontracturen namentlich in dem Rücken und in den untern Gliedmassen in Verbindung zu bringen sei, soll blos als eine Frage dahingestellt werden.

Prof. Busch bespricht die Abreissung der Strecksehne von dem Nagelgliede der Finger. Diese Verletzung kann zu Stande kommen, wenn durch eine plötzliche Gewalt Ueberbeugung der Phalanx eintritt, während die Vorderarm-Muskeln in Action begriffen sind. An einem andern Orte sollen die anatomischen Verhältnisse näher beleuchtet werden, welche es ermöglichen, dass in einigen Fällen Heilung mit voller Gebrauchsfähigkeit des Gliedes eintritt, selbst wenn die Behandlung erst einige Wochen nach geschehener Verletzung eingeleitet wird.

Prof. N. Zuntz bespricht die Thatsache, dass bei der enormen Mehrzahl aller Menschen die rechte Körperseite stärker ausgebildet ist, als die linke und dass namentlich die rechte Hand zu fast allen Leistungen bevorzugt erscheint. Er weist auf das ungenügende der bisher vorgebrachten Erklärungen dieses Factums hin. — Als ein noch nicht beachtetes Erklärungsmoment erscheint dem Vortragenden die Lage des Schwerpunctes des Körpers.

In Folge der rechts gelagerten schweren Leber liegt dieser wahrscheinlich um ein Merkliches nach rechts von der Medianebene des Körpers. Dieser Umstand aber begünstigt in doppelter Weise den vorwiegenden Gebrauch der rechten oberen Extremität. — Einmal wird bei allen Actionen, bei denen die Wucht des vornüber geneigten Körpers die Leistungen des Armes zu unterstützen hat, die rechte Seite wegen der Neigung des Schwerpunktes nach ihr hin bevorzugt sein.

Das zweite mehr indirekt wirkende Moment ist die Wirkung der rechtsseitigen Lage des Schwerpunctes auf die Haltung der Wirbelsäule. In der Höhe der Leber wird diese, um die Verschiebung des Schwerpunctes zu compensiren, nach links von der Medianaxe abweichen, woraus dann eine compensatorische Scoliose nach Rechts im oberen Brust- und unteren Halstheile folgt. Dieser Verschiebung folgten die Schulterblätter und so tritt die rechte Schulter und mit ihr der rechte Arm mehr nach aussen vor, die

linke Schulter tritt dagegen mehr zurück. Die Wirkung dieser Lage auf die Action der betreffenden Extremitäten bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Selbstverständlich ist der so bedingte Vorzug der rechten Extremität ursprünglich nur ein äusserst geringer; er wird grösser in dem Maasse, wie die mehr geübten Muskeln leistungsfähiger werden; heute mag der ursprünglich erst durch Uebung im Laufe des Lebens sich herausbildende Unterschied bereits durch Vererbung fortgepflanzt werden.

An der Discussion betheiligen sich die Herren Prof. Koester, Prof. Busch, Prof. v. Leydig.

Der erstere äussert Bedenken gegen die Annahme, dass die Leber die Lage des Schwerpunctes merklich excentrisch mache, indem Herz und Milz compensatorisch eintreten.

Prof. v. Leydig erinnert daran, dass in der Thierreihe vielfach im Laufe des Wachsthums Verkümmerungen einer Körperhälfte regelmässig vorkommen, ohne dass mechanische Erklärungen dafür möglich wären.

## Allgemeine Sitzung vom 3. Februar 1879.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 16 Mitglieder.

Dr. Lexis berichtet über einen Aufsatz in der Deutschen Fischereizeitung Jahrgang No. 1, welcher aus der New-York Times entnommen ist. Es wird in diesem Aufsatze angeführt, dass Prof. Baird der amerikanischen Fischzüchtergesellschaft im Februar v. J. angekündigt habe, er habe in den letzten sechs Wochen Aale mit reifen Eierstöcken erhalten. Seitdem haben viele Personen vergeblich nach den Eierstöcken gesucht, bis Eugen Blackford, Fischhändler in New-York, am Fultonmarkt sie in einem Körper vorzeigte, den die Fischer bisheran als Aalfett angesprochen hatten. Frederick Mather, ein bekannter Fischzüchter, untersuchte einen solchen Körper aus einem sechspfündigen Aale, welcher einen Fuss lang und ungefähr einen halben Zoll im Durchmesser hatte. Unter dem Mikroskop erkannte er die Eier, und berechnete die Zahl derselben auf neun Millionen. — Prof. Packer, Brown Universit. Providence R. J. fand einen männlichen Aal, und entschied die Frage dahin, dass es zwei Geschlechter gäbe. Wenn die vorstehenden Thatsachen sich bestätigen sollten, so wären wir der Frage über die Fortpflanzug der Aale um einen Schritt näher gerückt; jedenfalls sind die Untersuchungen darüber noch nicht zu Ende und fernere Erfahrungen müssen die Wahrheit derselben bestätigen.

Prof. Troschel bemerkte hierzu, dass leider die Angabe fehle, von welcher Species hier die Rede sei, und dass es den Anschein habe, als wenn die Amerikaner von den Beobachtungen europäischer Forscher in den letzten Jahren gar keine Notiz genommen hätten. Er erinnerte an die Arbeiten von Crivelli und Maggi, von Syrski und von Dareste, die sich gerade auf die Entwickelung und Fortpflanzung der Aale bezogen, und die doch unzweifelhaft die vielbesprochene Frage erheblich gefördert, wenn auch noch nicht zum völligen Abschluss gebracht haben. Die endliche Entscheidung, ob die Aale eierlegend oder lebendiggebärend seien, werde nur an der Meeresküste erbracht werden können, weil bekanntlich die Aale ins Meer wandern, um dort die Fortpflanzung zu bewirken.

Professor Binz spricht über die Wirkung des salpetersauren Natrons (Chilisalpeters). Derselbe gilt den Angaben der medicinischen Literatur gemäss als ungiftig, weil, wenn man ihn Thieren direct in's Blut oder unter die Haut bringt, keine schlimmeren Erscheinungen danach auftreten, als wenn es Kochsalz gewesen wäre. Dem gegenüber steht die Klage von vielen Landwirthen, dass Thiere, welche zufällig kleine Quantitäten Chilisalpeter, den man bekanntlich als Dünger verwendet, genossen hatten, unter den Symptomen der Nervenlähmung davon tödtlich getroffen wurden. Ein Schüler des Vortragenden, Herr Barth, hat die Sache näher untersucht und gefunden, dass der Chilisalpeter unter gewissen Umständen im Darmkanal der Thiere zu salpetrigsaurem Natron wird. Dieses Salz aber, das Nitrit, welches sich von dem salpetersauren, dem Nitrat, nur durch das Minus von einem Atom Sauerstoff unterscheidet, ist höchst giftig, weil seine Säure sich im Kreislauf abspaltet, zerfällt, und Stickoxyd bildet, ein Gas, das durch die Heftigkeit seiner Wirkung auf die Nervenzellen deren Functionen alsbald auslöscht. Die Einzelheiten wird die Doctordissertation des Herrn Barth, Bonn 1879, bringen.

## Physikalische Section.

Sitzung am 10. Februar 1879.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 22 Mitglieder.

Civil-Ingenieur Gregor legte Pläne des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam vor, und erläuterte dieselben.

Prof. vom Rath theilte die Ergebnisse einer erneuten Untersuchung über das Krystallsystem des Cyanit mit, welche vorzugsweise durch eine fast gleichzeitig mit der früheren Arbeit des Vor-

tragenden erschienene Abhandlung des Hrn. Prof. Bauer (Ztschr. d. deutsch. geolog. Ges. Bd. XXX, S. 283—326, 1878) veranlasst wurde. Wie in einem von vom Rath verfassten Referate über Bauer's Arbeit (Ztschr. f. Krystall. und Min. Bd. III, S. 87) bereits hervorgehoben wurde, sind die beiderseitigen, völlig selbständig gewonnenen Resultate über Erwarten gross. Dennoch blieb eine Verschiedenheit der Auffassung bestehen, indem Redner einen der ebenen Winkel des Axenkreuzes ($\alpha$) = 90° angenommen, betonend, dass die etwaige Abweichung innerhalb der Fehlergrenzen liege; — während Bauer, dessen Untersuchung sich nur auf die früher allein bekannten eingewachsenen (deshalb mit Unregelmässigkeiten und Störungen behafteten) Krystalle beziehen konnte, jenen ebenen Winkel zu 90° 23′ bestimmte. Nach vom Rath's Ueberzeugung konnte indess die Abweichung vom rechten Winkel, wenn eine solche überhaupt durch eine erneute Untersuchung mit Sicherheit nachweisbar, in keinem Falle eine so bedeutende Grösse erreichen; — und um so befremdlicher erschien die Versicherung Bauer's, jene Abweichung erscheine dem blossen Auge noch weit grösser. Dass in Folge der angedeuteten Verschiedenheit der Auffassung auch die Zwillingsbildungen des Cyanit zum Theil eine verschiedene Definition erhalten, wurde bereits in jenem Referate nachgewiesen. — Da die früheren Messungen v. R.'s sich nur auf einen Krystall bezogen (der freilich, weil mit trefflich spiegelnden Endflächen versehen, unvergleichlich geeigneter zu Winkelmessungen war, als sämmtliche eingewachsenen Krystalle), so musste versucht werden, noch einen zweiten am Scheitel ausgebildeten Krystall aufzufinden und durch neue Messungen die Beweiskraft der früheren zu erhöhen. Denn nur durch erneute Untersuchung, nicht aber durch eine blosse wiederholte Diskussion kann man hoffen, entgegenstehende Ansichten zu vereinigen. — Nach vielen Bemühungen gelang in der That die Auffindung eines zweiten aufgewachsenen Kryställchens, welches — zwar noch kleiner als das früher gemessene — doch an Glanz der Flächen jenes noch übertraf und besonders auch dadurch zur Ermittelung der Axenverhältnisse besonders tauglich erschien, dass es ein einfaches Individ darstellt. Der neue Fund entstammte derselben Stufe vom Greinerberge, welche auch den erst beschriebenen geliefert hatte und wurde durch vorsichtiges Zerbrechen eines Theiles der Stufe unter fortwährender Betrachtung der abgelösten Fragmente mittelst der Lupe gewonnen. Diese kleinen, am Scheitel mit zahlreichen glänzenden Flächen begrenzten Krystalle sind — in nicht krystallonomischer Stellung — auf den grossen Cyanitprismen, welche vorzugsweise das Aggregat der Stufe bilden, aufgewachsen. Die Dimensionen des Kryställchens sind allerdings nur sehr gering (wodurch indess — wenn es nur gelang, Reflexe wahrzunehmen — die Resultate der Messungen an Zuverlässigkeit gewinnen mussten); sie betragen in

der Richtung der Axe c etwas über $^3/_4$ mm., parallel b $^1/_3$ mm., in der Richtung der Axe a etwas unter $^1/_{10}$ mm. Nur der lebhafte Glanz der Flächen und ihre meist vortreffliche Beschaffenheit ermöglichte die Messung eines so kleinen Gebildes, welches Fig. 1 (etwa 70 mal vergrössert) in gerader Projektion auf eine zur Verticalaxe normale Fläche darstellt. Ein Vergleich der Fig. mit den früher gegebenen Abbildungen s. Sitz.ber. vom 1. Juli 1878 lehrt, dass — wenn wir dasjenige Ende, welches der erst beschriebene Krystall (resp. die beiden zum Zwilling vereinigten Individuen) frei ausgebildet zeigt, als das obere bezeichnen — der vorliegende Fund am entgegengesetzten, dem unteren Pole frei auskrystallisirt ist. Wir erblicken unter Beibehaltung der früher angenommenen Grundform eine Combination folgender Flächen:

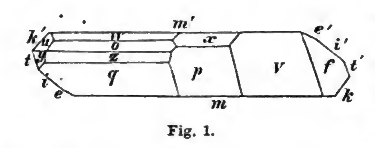


Fig. 1.

$m = (a : \infty b : \infty c),\ \infty \bar{P} \infty$. $e = (^1/_2 a : b : \infty c),\ \infty P'_2$. $o = (a' : b : c),\ ,P$.
$t = (\infty a : b : \infty c),\ \infty \breve{P} \infty$. $x = (a' : \infty b : c),\ ,\bar{P},\infty$. $z = (a' : {^1/_2} b : {^1/_2} c),\ \breve{P}_2$.
$p = (\infty a : \infty b : c),\ oP$. $q = (\infty a : b : c),\ ,\breve{P}'\infty$. $w = (^1/_2 a' : b : c),\ _2,\bar{P}_2$.
$i = (a : b : \infty c),\ \infty P'$. $v = (\infty a : b' : c),\ '\breve{P},\infty$. $u = (^1/_2 a' : {^1/_2} b : c),\ _2,P$.
$k = (a : b' : \infty c),\ \infty' P$. $f = (\infty a : {^1/_2} b' : c),\ _2'\breve{P},\infty$. $y = (^1/_2 a' : {^1/_2} b : c),\ _2,\breve{P}_2$.

Unter den vorliegenden Flächen darf wohl f ein besonderes Interesse beanspruchen, da sie am früheren Krystall nicht beobachtet wurde, hingegen sich häufig an den Krystallen des Monte Campione (Canton Tessin) findet, wenngleich dort, wie alle Endflächen der schweizerischen Krystalle, nur matt und zur Messung ganz untauglich ist. — Mein Streben war zunächst wieder auf die Ermittelung des ebenen Winkels gerichtet, welchen die Kanten p : m und i : m einschliessen (d. h. Winkel $\alpha$). Da m wegen der Lage des Kryställchens nicht vollkommen gut zum Spiegeln gebracht werden konnte, so wurden gemessen $m' : p = 78^0\ 30'$; $p : i' = 80^0\ 28'$; $m' : i' = 145^0\ 43'$. Es berechnet sich aus diesen Werthen der ebene Winkel auf $m' = 89^0\ 54^1/_2{}'$; demnach $\alpha = 90^0\ 5^1/_2{}'$.

Eine zweite Messungsreihe ergab die genannten Kantenwinkel $78^0\ 25'$; $80^0\ 26'$; $145^0\ 42'$ daraus der ebene Winkel $89^0\ 58'$; $\alpha = 90^0\ 2'$. Ein Vergleich dieser Fundamentalwinkel mit den am ersten Krystall gemessenen (s. a. a. O. Sitz.ber. 1. Juli; Sepabdr. S. 10) zeigt, dass die Kanten der Cyanitkrystalle bedeutenden Schwankungen unterliegen. Wenn wir nun von diesen Differenzen den Winkel $\alpha$ nur wenig berührt sehen, so folgt daraus wohl unzweifelhaft, dass eben eine aussergewöhnliche Annäherung des Werthes von $\alpha$ an einen rechten Winkel zum Wesen des Cyanit gehört. Eine Abweichung in der von Bauer behaupteten Grösse oder gar eine solche, welche

mit blossem Auge wahrgenommen werden könnte, findet demnach bei normal ausgebildeten Krystallen nicht statt; wo etwas Aehnliches beobachtet wird, liegt eine Störung, eine Biegung oder dergl. zu Grunde.

Wenngleich ich auch jetzt noch der Ansicht bin, dass man bei der Berechnung des Cyanitsystems die Rechtwinkligkeit von $\alpha$ als Axenelement einführen könnte, ohne die Grenzen der Beobachtungsfehler zu überschreiten, so möge doch nun die Rechnung ohne eine solche Annahme in strengem Festhalten an die unmittelbaren Resultate der Messung des neuen Fundes als eines triklinen Krystalls geschehen. Fundamentalmessungen:

$$p : m' = 78^\circ\,30';\ p : v = 143^\circ\,2';\ v : m' = 90^\circ\,2';\ m' : i' = 145^\circ\,43';$$
$$p : i' = 80^\circ\,28'.$$

Hieraus die Axenelemente, deren Bedeutung wie früher angegeben:

$$a : b : c = 0{,}89942 : 1 : 0{,}70898.$$
$$\alpha = 90^\circ\,5^1/_2{}';\ \beta = 101^\circ\,2^1/_4{}';\ \gamma = 105^\circ\,44^1/_2{}'.$$
$$A = 93^\circ\,15';\ B = 101^\circ\,30';\ C = 106^\circ\,4'.$$

Nicht ohne Interesse ist ein Vergleich vorstehender Elemente mit denjenigeu, welche sich aus den Messungen des ersten Krystalls ergaben (A), sowie mit den von Bauer theils aus eigenen, theils aus Phillips'schen Messungen berechneten Elementen (B).

$$a : b : c = 0{,}9164 : 1 : 70996 \quad (A)$$
$$0{,}89912 : 1 : 0{,}69677 \quad (B)$$
$$\alpha = 90^\circ\,0';\ \beta = 100^\circ\,48^1/_2{}';\ \gamma = 106^\circ\,23^1/_4{}' \quad (A)$$
$$90^\circ\,23';\quad 100^\circ\,18';\quad 106^\circ\,1' \quad (B)$$
$$A = 93^\circ\,13^1/_2{}';\ B = 101^\circ\,16^1/_2{}';\ C = 106^\circ\,40^1/_2{}' \quad (A)$$
$$93^\circ\,24';\quad 100^\circ\,50';\quad 106^\circ\,21' \quad (B)$$

Die neu gewonnenen Resultate stimmen demnach meist noch etwas näher als die früheren mit den von Bauer berechneten Elemente überein.

Aus den neuen Elementen berechnen sich folgende Winkel:

| | | | |
|---|---|---|---|
| m : x = | 120° 26 1/2' | p : x = | 138° 3 1/2' |
| m : t = | 106 4 | p : q = | 145 19 |
| m : e = | 159 17 1/2 | p : f = | 122 27 1/2 |
| m : k = | 131 41 3/4 | | (gem. 122 30) |
| | (gem. 131 21) | p : z = | 143 0 |
| m : q = | 107 32 | p : o = | 133 39 |
| m' : z = | 89 25 3/4 | p : w = | 114 31 |
| m' : w = | 135 48 1/2 | p : u = | 112 16 1/4 |
| m' : o = | 109 12 1/2 | p : y = | 122 22 1/2 |
| m' : u = | 121 24 | p : e = | 100 46 3/4 |
| m' : y = | 97 20 1/2 | p : t = | 93 15 |
| m : f = | 96 44 2/3 | p : k = | 97 33 |

| | |
|---|---|
| t' : k = 122° $14^1/_4$' | v : f = 159° $25^1/_2$' |
| t : x = 82 $46^1/_4$ | (gem. 159 26) |
| t : q = 127 56 | v : i' = 109 $0^1/_2$' |
| t' : f = 144 $17^1/_2$ | (gem. 109 2') |
| gem. 144 20) | f : i' = 123 $38^1/_4$ |
| t' : v = 123 43 | (gem. 123 42) |
| (gem. 123 42) | |

Ein Vergleich der in vorstehender Tabelle aufgeführten Messungen mit den berechneten Werthen zeigt in Bezug auf die Kanten p : f, t' : f, t' : v, v : f, v : i', f : i' eine sehr befriedigende Uebereinstimmung; ein Gleiches findet indess nicht statt in der Prismenzone, wie ein Vergleich der Kante m : k erkennen lässt. Zu einem ähnlichen Resultate gelangen wir, indem wir die vorliegenden Messungen mit den am früheren Krystall gewonnenen vergleichen. Eine Verschiedenheit tritt vorzugsweise im Axenverhältniss a : b hervor, während das Verhältniss b : c fast identisch ist. Die Störungen, welche in der Prismenzone vorliegen, scheinen eine ganz genaue Bestimmung des Cyanitsystems noch nicht möglich zu machen. So wird auch die Entscheidung, ob in der That eine Abweichung des Winkels $\alpha$ von 90° im Betrage bis zu etwa 5' vorhanden, oder ob diese Differenz noch geringer ist und für gewisse Krystalle und Temperaturen auf 0 herabgeht, — der Zukunft vorbehalten bleiben müssen. Die in vorliegender Notiz vertretene Auffassung hält unmittelbar an den Ergebnissen der Messung fest. Bei Einführung des Werthes $\alpha = 90°$ in die Rechnung unter Ausstossung eines der fünf Fundamentalwinkel gelangen wir zu Werthen, deren Abweichung von den gemessenen und den unter Voraussetzung von $\alpha = 90° \, 5^1/_2'$ berechneten Kantenwinkeln kaum die Fehlergrenzen überschreitet. Erinnern wir uns nun der Thatsache, dass an dem früher beschriebenen Zwillingskrystall die Flächen m, x, p, $\underline{x}$, $\underline{m}$, so weit die Beobachtung es nur irgend zu bestimmen erlaubte, in einer Zone liegen, so werden wir zu der Annahme gedrängt, dass die etwaige Abweichung des Winkels $\alpha$ von 90° jedenfalls nur eine sehr geringe sein kann[1]).

---

1) Späterer Zusatz. Da es mir von grossem Werthe war, dass die Ergebnisse meiner Messungen von anderer, gewichtiger Seite eine Bestätigung fänden, so ersuchte ich Hrn. Prof. Groth, an dem kleinen Krystall mit Hülfe seines ausgezeichneten Instruments einige Messungen auszuführen. Indem ich dem gen. ausgezeichneten Mineralogen auch an dieser Stelle den Ausdruck meines Dankes wiederhole, gewährt es mir eine lebhafte Befriedigung, die von ihm gefundenen Kantenwinkel hier mittheilen zu können. In Klammern sind zum Vergleiche meine Werthe gestellt. v : m' = 90° $4'^1/_2$ (90° 2'). v : p = 143° 0' (143° 2'). p : f = 122° $27^1/_2$' (122° $27^1/_2$' nach meiner Berechnung; 122° 30' von mir gemessen). p : t = 93° $12^1/_2$ (93° 15' nach meiner Berechnung). t' : f = 144° 20' (144° $17'^1/_2$ ber.; 144° 20' gem.).

Prof. vom Rath legte alsdann vor eine durch ungewöhnliche Verwachsung ausgezeichnete Bleiglanzstufe aus der Fürstlich Sayn-Wittgenstein-Hohenstein'schen Grube Morgenstern bei Hesselbach unfern der durch ihre Rothgültig- und Bleiglanz-Krystalle berühmten Grube Gonderbach (Kreis Laasphe) und theilte aus einer Arbeit und im Namen des Stud. Hrn. Carl Riemann aus Wetzlar, welcher auch die Freundlichkeit hatte, die interessante Stufe der mineralogischen Sammlung zu verehren, das Folgende mit: — Die Stufe in Rede ist cca. 5 ctm. gross und besteht aus einem auf einer kleinen Partie von Quarz aufgewachsenen Aggregat von Bleiglanzkrystallen (O, ∞O∞; beide Formen theils annähernd im Gleichgewicht, theils das O etwas vorherrschend). Die meisten dieser Krystalle sind unregelmässig in einander gewachsen; zwei durch ihre Grösse (30 bis 35 mm) vor den übrigen Krystallen der Stufe sich auszeichnende Individuen fallen indess durch ihre regelmässige, symmetrische Verwachsung sogleich in's Auge und machen es schon bei der ersten Betrachtung wahrscheinlich, dass hier ein ungewöhnliches Zwillingsgesetz des Bleiglanzes vorliegt. Eine eingehende Untersuchung lehrte, dass die Individuen der betreffenden Krystallgruppe, welche in Fig. 2 durch Herrn Riemann sorgfältig dargestellt ist, mit einer Fläche des Ikositetraëders 3O3 verbunden sind. Wie die möglichst naturgetreu[1])

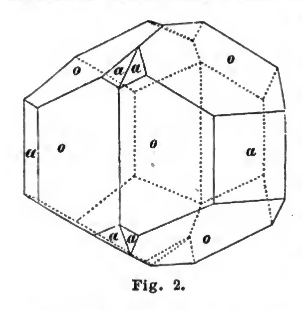


Fig. 2.

v : f = 159° 27½′ (159° 25½′ ber.; 159° 26′ gem.). — Eine grössere Abweichung zeigt die Kante p : q = 145° 7½′ (145° 19′ ber.).

Gerne würde ich in den Groth'schen Messungen eine thatsächliche Bestätigung der meinigen sehen und an der Ansicht festhalten, dass der Winkel α einem Rechten sehr nahe kommt, so dass eine etwaige Abweichung jedenfalls sich der direkten Wahrnehmung und Schätzung mit dem blossen Auge entzieht, wenn nicht Herr Prof. Bauer in einer inzwischen erschienenen Replik eine schwerwiegende Thatsache anführte, welche jeden Widerspruch zu beseitigen fürwahr geeignet ist. „Sowohl in der Beobachtung von Krystallen erfahrene Männer, so sagt Prof. Bauer, als auch andere, die das nicht sind, und sogar im Beobachten ganz ungeübte Damen haben einstimmig bei einer grossen Anzahl von Krystallen beobachtet, dass die betreffenden Kanten nicht senkrecht auf einander stehen.“ (s. Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXXI S. 247.) Gewiss werde ich mich nicht der Unhöflichkeit schuldig machen, gegenüber den Beobachtungen von Damen an meiner gegentheiligen Ansicht festzuhalten, und glaube auch, eine gleiche Versicherung im Namen des Prof. Groth aussprechen zu dürfen.

1) Statt der gradlinig gezeichneten verticalen Zwillingskante o : o̲, greifen indess hier die Individuen etwas in einander.

gezeichnete Figur (welche nur in ihrer vom Beschauer abgewandten Hälfte ergänzt ist; da die Krystallgruppe mit einer Seite auf der Druse angewachsen war) deutlich erkennen lässt, wechseln an der Verwachsungsebene aus- und einspringende Kanten mit einander ab. Die ersteren werden durch die Oktaëderflächen (o), die letzteren durch die Würfelflächen (a) gebildet. Da die Stufe theils wegen ihrer Grösse, theils wegen nicht hinlänglich ebener Flächenbeschaffenheit zur Messung mittelst des Reflexionsgoniometers ungeeignet ist, so konnte die Untersuchung nur mit dem Anlegegoniometer geschehen. Bei der Ausdehnung der Flächen und ihrer im Allgemeinen normalen Ausbildung dürfen indess die so erzielten Resultate als nicht allzu ungenau bezeichnet werden. Zunächst ist die Parallelität der in der Fig. nach vorne gewandten verticalen Kanten $a:o$, $o:\underline{o}$, $\underline{o}:\underline{a}$ zu konstatiren, woraus mit Sicherheit sich ergibt, dass die den Winkel $o:\underline{o}$ halbirende Ebene, zu welcher augenscheinlich beide Individuen symmetrisch liegen, einem Ikositetraëder (mOm) angehört. Die Messung ergab für $o:\underline{o}$ den Werth 161° 20′. Es ist nun aber sehr leicht, aus diesem Winkel den Axenschnitt der die Zwillingskante $o:\underline{o}$ halbirenden Ebene zu berechnen. Wir erhalten als Axenschnitte $1:1:\frac{1}{2{,}9778}$. Da wir statt des letzteren Bruches unbedenklich $^1/_3$ setzen können, so leuchtet ein, dass eine Fläche 3O3 hier als Zwillings- und Verwachsungsebene erscheint. Der berechnete Werth der verticalen Zwillingskante $o:\underline{o}$ für die Form 3O3 ist 159° 57′ 34″; die Differenz zwischen Messung und Berechnung überschreitet mit Rücksicht auf die Flächenbeschaffenheit die Fehlergrenze nicht. Eine ähnliche Verwachsung zweier Bleiglanzkrystalle nach einer Ebene 3O3, wie sie in der Stufe von der Morgenstern-Grube vorliegt, ist zwar bisher noch nicht beobachtet worden; wohl aber beschrieb Prof. v. Zepharovich (Ztschr. f. Kryst. u. Min. Bd. I S. 155) am Bleiglanz von Habach im oberen Pinzgau sehr dünne Zwillingslamellen, welche parallel einer oder mehreren Flächen 3O3 den Krystallen interponirt sind. — Die Grube Morgenstern baut auf einem im Grauwackengebirge aufsetzenden Bleiglanz und Zinkblende führenden Quarzgange. Beide genannten Erze finden sich meist in schön ausgebildeten Krystallen.

Derselbe Vortragende legte alsdann eine Sammlung von Wismuth-Erzen aus dem Distrikte von Tazna in Bolivien vor und erläuterte deren Vorkommen durch Mittheilungen aus den ihm zur Verfügung gestellten handschriftlichen Notizen des Hrn. Consul C. Ochsenius, welcher auch die Güte hatte, jene Erze der mineralog. Sammlung der Universität zu verehren. Das Gebiet in Rede bildet die südliche Fortsetzung der sog. Cordillera Real, welch letztere von den Riesengipfeln Sorata (6490 m.), Huayna-Potosi (6185 m),

Jllimani (6503 m.), in der Umgebung des Titicacasee's (Meereshöhe 3842 m.), gegen SO und S bis zum Gebirgsknoten von Lipez (22° s. Br.; Gipfelhöhe: Lipez 5982, Jaquegua 5704, Nuevo mundo 5949 m.) zieht. Im bolivianischen Theile des Andesgebirges hat die Natur ungeheuere Metallmassen niedergelegt. Die Namen Potosi, Porco, Oruro werden stets die Erinnerung an die reichsten Silbergruben der Welt bewahren. Corocoro (17¼° s. Br.) bezeichnet einen der kupferreichsten Punkte der Erde. Die Umgebungen von Tazna (20⅞° s. Br.) endlich werden in Bezug auf Wismuth-Reichthum und an Zahl der Wismuthgruben wohl von wenigen Gegenden übertroffen. — Das Gebirge von Tazna (5105 m.) bildet einen Theil der sogen. Sierra de Ubina, der östlichen Parallelkette der südlichen Fortsetzung der Cordillera Real. Nächst dem Distrikt von Tazna ist von besonderer Wichtigkeit in bergbaulicher Hinsicht der Cerro de Chorolque (5603 m.), welcher vom 21° s. Br. geschnitten wird. Noch weiter gegen S folgt dann das silberreiche Gebirge von Portugalete. Dem östlichen Gehänge der Cord. Real entströmen die Flüsse Pilcomayo, San Francisco, welche in ihrem Unterlaufe, den Gran Chaco durchfliessend, sich mit dem Paraguay vereinigen. Gegen W von der Königscordillere dehnt sich ein abflussloses, grossentheils mit Salzseen und Salzflächen bedecktes Gebiet aus.

Die Umgebungen von Tazna bestehen nach Forbes und neueren Beobachtern vorzugsweise aus devonischen Schichten, welche von Porphyren durchbrochen werden. Diese Porphyre, welche in naher Beziehung zu den Erzlagerstätten stehen, sind von grünlicher Farbe. Die meist schon mehr oder weniger verwitterte oder ganz thonig zersetzte Grundmasse umschliesst zahlreiche weisse Plagioklase und spärliche Quarzkörner. Ausserdem ist Magnesiaglimmer vorhanden, doch meist schon in Chlorit umgeändert. Während der Gipfel des Cerro de Tazna aus einer nur wenig ausgedehnten Porphyrmasse besteht, gewinnt das Eruptivgestein im Cerro de Chorolque und im Cerro von Espiritu grössere Verbreitung. „Porphyr durchbricht den Thonschiefer bei Sagrario, O vom Chorolque, und hat die Schichten zum Theil steil aufgerichtet; erst am W-Abhang des Cerro in 3 bis 4 km. Entfernung treten wieder Schieferschichten hervor, die in östlicher Richtung einfallen.“ Der Porphyr soll nicht selten Syenitbruchstücke umschliessen. In diesem Porphyr treten verschiedene Gangbildungen auf. „Im Cerro de Chorolque finden sich in unregelmässiger Vertheilung Massen von eingesprengten Chlorverbindungen des Silbers, welche das Gestein stellenweise bis zur Bauwürdigkeit anreichern. Im westlichen Theile, also im Cerro de Espiritu, treten saigere, zuweilen auch südlich einfallende Gänge mit ostwestlichem Streichen auf, bis 0,5 m. mächtig. Das Ausfüllungsmaterial derselben ist thonig und bleibt vom Ausgehenden bis zu einer gewissen Teufe gleich. Reine Lettenbestege kommen vor, doch nur selten. Einige

Gänge, namentlich die schwächeren, keilen sich schon in geringer Teufe aus, während andere noch bei etwa 100 m ihre Mächtigkeit, aber nicht ihren Erzreichthum bewahren. Dieser besteht vorzugsweise aus Schwefelmetallen. In den reichsten Gängen herrscht (neben gediegen Wismuth) namentlich Wismuthglanz, welcher die verschiedenartigsten Zersetzungen erlitten hat. Zinkblende, Eisen- und Kupferkies, silberarme Bleiglanze und Fahlerze begleiten den Wismuthglanz; Quarz, Schwerspath und Spatheisen herrschen als Gangmineralien. Wenn Bleiglanz und Fahlerze überwiegen, so treten die Wismuthverbindungen zurück. Der Erzreichthum nimmt gegen die Teufe leider eher ab als zu. — Während das Vorstehende namentlich von Espiritu gilt, zeigen sich am Cerro de Chorolque (Hatum oro) andere Verhältnisse. Hier und im Centralgebiet treten mit der Grauwacke und dem Thonschiefer von Lagrario neben schwachen Wismuthvorkommnissen und bauwürdigen Silbererzgängen hauptsächlich Zinnsteinlagerstätten auf, die an einigen Stellen Bänke von Zinnstein von $1^1/_2$ m durchschnittlicher Mächtigkeit in nahe horizontaler Lagerung zeigen. Diese Bänke haben ein grauwackenähnliches Ansehen und zeigen alle Uebergänge von zinnfreier Grauwacke bis zum grauwackenfreien Zinnstein. In den porphyrischen Partien des Centralgebietes findet sich der Zinnstein — hauptsächlich von Quarz begleitet — mehr in Gängen und zuweilen in diesen krystallisirt. — Verschieden hiervon ist das Auftreten der Erze von Tazna, etwa 40 km. NW von Chorolque. Der Wismuthreichthum gehört Gängen an, welche am östlichen Abhang des Schiefergebirges aufsetzen. Sie haben dasselbe Hauptstreichen wie die Chorolque-Gänge, sind aber unregelmässiger, sie stehen gleichfalls meist saiger. Die Erze sind vorwaltend Wismuthglanz (in den oberen Teufen vorzugsweise die Zersetzungsprodukte desselben) vergesellschaftet mit Eisenkies, Eisenglanz und Quarz. Bruchstücke des Nebengesteins finden sich häufig im Gange; auch Rutschflächen sind oft zu beobachten. In einem dieser Gänge, dem in seinen Verhältnissen sehr regelmässig und mächtig entwickelten „Murúa", kommt gediegen Gold, in Wismuthocker eingesprengt, vor. Auf der Südseite treten in demselben Schiefergesteine Arsenikkiesgänge auf, während die Wismuthgänge seltener werden. Die Schiefer der Westseite, schon eher feste Grauwacke zu nennen, bergen ein in den verschiedensten Richtungen entwickeltes Gangnetz in hartem Gestein. Die Gänge zeigen verschiedenste Mächtigkeit (bis zu 1 m.) und sehr wechselndes Sreichen und Fallen. Die Erze bestehen neben den erwähnten Wismuthverbindungen aus Zinnstein. Es werden nach dem Vorwalten des einen oder andern Metalls Wismuth- und Zinnerzgänge unterschieden. Abgesehen von einem geringen Eisengehalt sind diese Gänge frei von anderen Metallverbindungen, während Quarz zum Theil krystallisirt, mit etwas Thon häufiger ist. Die Nordseite ist anscheinend

taub, es wurde dort Wismuth in nur unbedeutender Menge gefunden. Dagegen entdeckte man dort Antimonvorkommnisse, namentlich silberarmen krystallinischen Antimonglanz.“ Es mögen nun hier die Mittheilungen Domeyko's über die in Bolivien, Peru und Chile vorkommenden Wismutherze (Compt. rend. 1877, 977; vol. 85, Nr. 21) nach der Uebersetzung von Ochsenius folgen. „Bolivien, so sagt Domeyko, ist das an Wismuthvorkomnissen reichste Land. Ausser Tazna und Chorolque sind vorzugsweise zu nennen: Oruro, Huayna-Potosi, Sorata. Gewöhnlich findet sich in den Gruben der genannten Distrikte das Wismuth vergesellschaftet mit Zinnstein, oft auch mit Silber und Gold. Wismuth-Lagerstätten sind auch an mehreren Punkten Chili's und Peru's aufgefunden worden, aber sie bieten das Metall nur in beschränkter Menge dar. Die hauptsächlichsten Wismutherze von Bolivien lassen sich in 3 Gruppen theilen: Schwefelerze, gesäuerte und metallische Erze. Zwei von ihnen scheinen neu zu sein, das Oxysulfurid und das Chlor-Arsen(antimon-)iat.

1. Schwefelerze:

Bolivit, $Bi_2S_3$, $Bi_2O_3$. Krystallisationssystem scheinbar orthorhombisch; spröde.

Bismuthin (Wismuthglanz). In bedeutenden Mengen in den Gruben von Chorolque, unfern denen von Tazna in Bolivia. Von letzter Localität stammt der Bolivit, der dort mit gediegenem Wismuth und Zinnstein häufig vorkommt. Beide Erze werden von gesäuerten, weiterhin zu erwähnenden begleitet.

Wismuthkupfer-Doppelsulfurid. Es kommen hiervon zwei Arten, die schon früher von mir beschrieben sind, in den Minen von Cerroblanco in der chilenischen Provinz Atacama vor.

Silberwismuthsulfurid. Silberreich. Von Pflücker in der Grube Santa Matilde de Morococha in Peru aufgefunden.

2. Oxyde:

Taznit. Chlorarseniat und Chlorantimoniat des Wismuths.

Dieses Erz bildet den Hauptbestandtheil der mir vor Kurzem übersandten Wismuthmineralien von Tazna und Chorolque in Bolivia.

Amorph, zuweilen unvollkommen faserig. Nach meiner Analyse besteht es aus einem Aequivalent Arsen- oder Antimonsäure und einem Aequivalent Wismuthoxyd. Es ist in wechselndem Verhältniss mit Oxydhydrat gemengt und enthält stets 0,2—0,3% Chlor.

Gleiche Erze, ebenwohl amorph und erdig, sind mir von den Silberminen von Oruro in Bolivien gesandt worden.

Daubreït, Wismuthoxychlorid. Diese Species, welche ich im vorigen Jahre beschrieben habe (Compt. rend. vol. 83, p. 451)

findet sich nahe am Ausgehenden der Gänge. Unter den mir zuletzt übersandten Erzen von Tazna und Chorolque, welche die für die tieferen Gangregionen characteristischen Sulfuride (Negrillos) enthalten, finde ich nur Chloro-Arseniate und -Antimoniate.

Wismuthoxydhydrat. Compact und erdig. Dieses ist das am häufigsten in den Wismuthlagerstätten Bolivias auftretende Mineral.

Kieselwismuthhydrat begleitet den Wismuthglanz von Chorolque.

3. Metallische Erze:

Gediegen Wismuth. Ziemlich häufig in Bolivia. Kommt mit dem Oxysulfurid in Tazna vor; enthält kein Tellur. An andern Wismuthfundorten von Bolivia kommt mit dem gediegen Wismuth Gold vor.

Tellurwismuth.

Wismuthsilber (Chilenit) kommt nach Domeyko und Forbes auf der Grube San Antonio bei Copiapó in Chile vor" (Zusatz von Herrn Ochsenius).

Unter den vorgelegten Mineralien verdienen besondere Erwähnung:

Wismuthglanz in grossen schönen Prismen, theils frisch, theils in allen Stadien der Zersetzung zu Wismuthocker. An Krystallen des Cerro de Tazna, welche gleichfalls durch Herrn Consul Ochsenius der Universitätssammlung zu Strassburg verehrt waren, fand Herr Prof. Groth das bisher bei diesem Mineral noch nicht bekannte Brachydoma auf, wodurch es nun möglich ist, das fehlende Element im Axenverhältniss des Wismuthglanzes zu bestimmen, soweit es nämlich eine annähernde Messung mit dem Anlegegoniometer gestattet. Es beträgt die Kante des Brachydoma sehr nahe 90°, so dass das Axenverhältniss b : c fast = 1 : 1 sein muss.

Jamesonit (Zundererz, Paja quemada genannt) von der Grube „los Anjeles, Portugalete bei Tazna"; bildet schwärzliche, äusserst feinfaserige gewebeähnliche Massen. Da die Bestimmung dieses Vorkommens als Jamesonit nur auf Vermuthung beruhte, so unternahm Herr Stud. Ludw. Kiepenheuer eine Analyse. Dieselbe ergab:

| | |
|---|---|
| Schwefel . . . | 21,72 |
| Blei . . . . . . | 39,04 |
| Eisen . . . . . . | 6,58 |
| Antimon . . . | 32,98 |
| | 100,32 |

Diese Mischung entspricht annähernd der Formel 2 $(Pb_3Fe_2)S + Sb_2S_3$, welche folgende Zusammensetzung erheischt: Schwefel 20,75, Blei 40,31, Eisen 7,26, Antimon 31,68. Die Richtigkeit der Bestimmung „Jamesonit" steht demnach ausser Zweifel.

Gediegen Wismuth aus „mittleren Teufen der Erzgänge des Cerro de Tazna". Diese Stufe stellt ein cca. 20 mm. mächtiges Gangstück dar, welches, beiderseits in Wismuthocker umgeändert, in der Mitte eine 7 mm. dicke Lage von gediegen Wismuth zeigt. Dasselbe lässt die zierlichste, auf wiederholter Zwillingsbildung beruhende federförmige Gruppirung erkennen.

Holzzinn in concentrisch-faserigen, nierenförmigen Massen fehlt der Sammlung nicht. —

Die gattirten Erze werden mit Soda und metallischem Eisen auf der Quebrada Santa Ana, etwa 5 Ml. südwestlich von Tazna, geschmolzen. Am genannten Orte finden sich, wie auch an mehreren anderen Punkten des Küstengebiets, Ablagerungen von Soda, — in der 3 bis 4 Monate dauernden, übrigens nur eine geringe Regenmenge liefernden, nassen Jahreszeit sich als Sodaseen, im übrigen Theil des Jahres als weisse Salzflächen darstellend. Das zum Grubenbau nöthige Pulver wird in Tazna bereitet und zwar bezieht man den Salpeter aus Iquique, den Schwefel aus den benachbarten Vulkanen. Eine Erica- oder Pernettia-Art liefert eine weiche Kohle. Aermere Zinn- und Wismutherze werden durch Pochen und Schlämmen auf grossen, 4 m langen, 1,3 m breiten englischen Heerden bis zu einem Gehalt von 20 bis 25 p.C. concentrirt; dabei gehen die feineren, leichteren Schliche verloren. Nach England gesandte Wismuthbarren enthielten mehrere Procente Silber. — Das Verwaltungscentrum für die Gruben von Tazna und Chorolque befindet sich in dem Städtchen Tupiza, 3005 m hoch, am östlichen Gehänge der Cordillere von Portugalete unter $21^1/_2{}^0$ s. Br. gelegen, Von dort erfolgt der Metalltransport durch Karren bis Tucuman, dann auf der Eisenbahn bis Rosario, wo die Einschiffung nach Europa geschieht. Ein kleinerer Theil des producirten Wismuths geht nach der pacifischen Küste und zwar bis Calama am Rio Loa auf Lamas, welche je 2 Barren im Gewicht von 1 bis $1^1/_4$ Centner tragen, von dort auf Maulthieren nach Cobija. Der Reichthum der Wismuthgruben von Tazna und Chorolque soll so gross sein, dass die Produktion jeder Vermehrung fähig ist und ihre Grenze nur im Consum findet. — — Nach einer Notiz von Herrn Reeve (Petermann's Mitth. VII, 1867, 251) sollen in verschiedenen Gebirgen Bolivia's, z. B. in Tunapa und San Antonio de Esmoraca Topase, Smaragde, Opale u. s. w. vorkommen. — Die Wismutherze des Dep. Oruro stammen aus dem Erzdistrikt Coriviri, und zwar aus Gängen, welche im Thonschiefer in der Nähe von Silber-führenden Gängen aufsetzen. —

Es wurde alsdann die Aufmerksamkeit der Gesellschaft auf eine Arbeit des Herrn Ch. Vélain „mikroskop. Untersuchung der durch Verbrennung von Getreide entstehenden Gläser" (Bull. soc. minér. de France, 16. Dec. 1878) gelenkt. Nach der (zuweilen durch Blitzschläge erzeugten) Verbrennung von Korn-

mühlen, Getreidemagazinen oder -schobern findet man nicht selten die Asche zu glasähnlichen Massen geschmolzen, welche wohl als Blitz- oder Donnersteine bezeichnet und in gewissen Departements des nördlichen Frankreichs nach einem volksthümlichen Aberglauben für die Ursache des Brandes gehalten werden. Diese Gläser sind blasig, zuweilen sogar schwammähnlich, stets dunkel, scheinbar vollständig amorph, leicht schmelzbar; spec. Gew. im Mittel 2,47. Untersucht man indess Dünnschliffe im polarisirten Lichte, so erkennt man in der Glasmasse eine grosse Zahl verschiedenartiger krystallinischer Ausscheidungen, welche von Herrn Vélain als Anorthit, Augit, Wollastonit, Tridymit, Apatit u. s. w. bestimmt wurden. Zwei Analysen des Herrn Vélain ergaben als Zusammensetzung eines Glases (I), welches nach dem Brande einer Getreidemühle zu Petit-Brie (Seine) gefunden wurde, sowie eines sehr blasigen Glases (II), welches nach der Verbrennung eines Heuschobers zurückblieb:

| | I | II |
|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . | 62,9 | 54,8 |
| Phosphorsäure . . . | 3,1 | 1,5 |
| Thonerde . . . . | 5,7 | 3,7 |
| Eisenoxyd . . . . | 1,9 | 2,8 |
| Kalk . . . . . . . | 15,8 | 17,3 |
| Magnesia . . . . | 3,9 | 9,5 |
| Kali . . . . . . . | 4,3 | 4,8 |
| Natron . . . . . | 2,2 | 4,6 |
| | 99,8 | 99,0 |

Der bedeutende Thonerdegehalt rührt wahrscheinlich vom Einschmelzen thoniger Bodenbestandtheile her. Nach ihrer verschiedenen chemischen Zusammensetzung ist auch die mineralogische Constitution dieser Schmelzmassen eine etwas verschiedene. In der ersteren erkannte Vélain Quarz, Opal und Tridymit, ferner Augit, Anorthit, Wollastonit und Apatit, während in der letzteren keine freie Kieselsäure, sondern nur spärliche Ausscheidungen von Augit, Wollastonit und Anorthit gefunden wurden. — Die Aehnlichkeit dieser durch Schmelzfluss entstandenen Massen mit gewissen vulkanischen Gesteinen sowohl in ihrem Ansehen als in Bezug auf ihre krystallinischen Ausscheidungen ist ohne Zweifel eine Thatsache von grosser Bedeutung, durch deren Nachweis sich Herr Vélain ein wesentliches Verdienst erworben hat.

Hierauf machte Prof. Dr. Borggreve einige kurze Mittheilungen und zwar zunächst

a) über die öfter im Innern des Holzes völlig gesunder Bäume gefundenen fremdartigen Körper. Ihm sei u. A. vor

Kurzem wieder aus Fürstenwalde bei Berlin der vorgelegte auf den ersten Blick kartoffelartig aussehende, steinharte und nach der Zerschlagung eine feuersteinartige, milchweisse, steinharte Bruchfläche zeigende Körper gesandt worden, welcher sich bei der Bearbeitung von Bahnschwellen im Innern eines grösseren Stückes Eichenholz gefunden habe. Die äussere, der einer Marone sehr ähnliche Furchung und weiterhin die mikroskopische Untersuchung habe sofort erkennen lassen, dass es sich trotz der auffallenden Härte um eine Frucht handle, schwerlich aber um eine Frucht, die bei Fürstenwalde oder überhaupt in Deutschland gewachsen sei. Eine weitere Rückfrage habe denn auch ergeben, dass bei den bezüglichen Bahnbauten zum Theil fremdes, insbesondere amerikanisches Eichenholz verwendet sei. Das führe auf die Lösung. Es sei längst, insbesondere aber auch durch die vor einigen Jahren von Herrn Geheimerath Prof. Dr. Göppert zu Breslau herausgegebene Schrift: »Ueber Zeichen und Inschriften an lebenden Bäumen« in weiteren Kreisen bekannt geworden, dass und warum eingeschriebene Zeichen entweder auf dem blossen Holzkörper oder auf einem kreisförmig isolirten Stück Rinde angebracht, ebenso wie beliebige fremde Körper, welche an solchen Wundstellen befestigt seien, von den nachwachsenden Holzschichten überwallt und eingeschlossen würden, auch unter für die Conservirung der eingeschlossenen Körper sehr günstigen Bedingungen im Innern der Stämme so lange verborgen bleiben, bis sie später beim Zerkleinern des betreffenden Stammes wieder zum Vorschein kämen. Letzteres erfolge insofern besonders leicht, als die überwallenden Holzschichten mit dem blossgelegten resp. den fremdartigen Körpern nie eigentlich und vollständig verwüchsen, sich nur überaus dicht an die Letzteren anlegten. An vielen Orten, unter Anderem auch ganz in der Nähe von Bonn, im Rheinbacher Walde, seien früher und werden noch heute derartige Inschriften — vor einer Reihe von Decennien von einem frommen Hirten oder Mönch gemacht — bei ihrer späteren Entdeckung als Wundererscheinungen betrachtet und behandelt, wenn sie irgend eine religiöse Bedeutung hätten. Im Rheinbacher Walde seien es die Initialen J.H.S. mit einem Kreuz darüber und einem Herzen darunter, welche beim Holzfällen mitten in einer Buche zum Vorschein gekommen seien. Nach den Annalen des historischen Vereins für den Niederrhein 28. 29. Köln 1876. p. 306 habe an der fraglichen Stelle früher ein Kloster gestanden, während noch jetzt in einer später errichteten einsamen Waldkapelle — nach welcher alljährlich eine Procession gemacht wird, in der ein Opferstock genau an der Stelle angebracht ist wo der fragliche Baum gestanden haben soll — die Wunderinschrift selbst zu sehen ist. Ausgeschmückt sei die Auffindung der letztern noch durch die wahrscheinlich völlig richtige traditionelle Erzählung, dass der holzhauende Vater mit aller Mühe

den betreffenden Klotz nicht habe spalten können, bis der Sohn, noch ein Kind, spielend mit dem Hammer drauf geschlagen habe, worauf derselbe an der betreffenden Stelle fast von selbst aus einander gefallen sei. Es kam hier ja mehr auf die Stelle und Richtung wo gehauen wurde als auf die Grösse der aufgewandten Kraft an. Auch in Hölzweiler bei Saarlouis habe man die aus dem Innern eines Baumes hervorgekommene Abbildung des hl. Rocks zu Trier wie ein Wunder behandelt; ob noch jetzt möge dahin gestellt bleiben.

Im vorliegenden Falle erkläre sich, da der eingewachsene Körper, zweifellos der Kern einer nussartigen Frucht, dessen Schale nicht mit eingetrocknet und somit bei der Sprengung des Holzstückes muthmasslich entfallen sei, das Hereinkommen desselben ins Holz sehr einfach aus der nach mancher Richtung, insbesondere zoopsychologisch-interessanten Gewohnheit verschiedener Spechtartiger Vögel, solche Nahrungsobjecte, welche einer Sprengung bedürfen, oft aus weiter Ferne herbeizuholen und in eine für diesen Zweck besonders zurecht gemeisselte und immer wieder benutzte Vertiefung eines Baumstammes einzuklemmen und weiter zu bearbeiten. Er, der Vortragende, habe in Nadelholzgegenden hundertfach solche „Hobelbänke des Spechts“ — wie sie der märkische Bauer und Förster nenne — beobachtet, unter welchen, obgleich die bezügliche Spalte immer nur je einen Zapfen gleichzeitig fassen kann und der betreffende Baum gar keine Zapfen trug, ganze Scheffel ausgeklaubter Kiefernzapfen lagen, bis sie von Holzsammlern als gesuchtes Feuerungsmaterial von Zeit zu Zeit wieder fortgeholt wären. Dass amerikanische Spechte ganz ähnliche Gewohnheiten haben ist u. A. in der Sitzung des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg vom 27. Februar 1874 angedeutet, und auch a priori anzunehmen, indem bei uns z. B. auch ein mit den Spechten systematisch nur sehr entfernt verwandter aber ähnlich lebender Vogel, *Sitta europaea* L. dieselbe Gewohnheit zeige und sogar von derselben eine seiner üblichsten deutschen Benennungen, Kleiber, erhalten habe. Sonderbarer Weise aber scheine in der erwähnten Sitzung, in welcher Herr Lindemuth, z. Z. Docent an hiesiger landwirthschaftlichen Academie, einen in einem heimischen Kiefernstamme eingewachsenen heimischen Kiefernzapfen vorgezeigt habe, von fraglicher Gewohnheit der heimischen Spechte keinem der Anwesenden etwas bekannt gewesen zu sein, obgleich man in märkischen Kiefernhaiden durchschnittlich gewiss auf je 20—50 ha. ohne alle Schwierigkeit eine solche »Hobelbank« in kaum 3—6 Meter Höhe finden können.

Es bleibe nun noch die auffallende Härte des betreffenden Kernes zu erklären. Der Vortragende erinnere in dieser Beziehung zunächst an das sogenannte vegetabilische Elfenbein, welches bekanntlich die ausserordentlich verhärtete Eiweissmasse einer Frucht (von

*Elephantusia macrocarpa* Willd.) sei. Aber auch Eicheln, die er sich seit vorigen Herbst für einen anderen Zweck in seiner Stube aufgehoben, jetzt vergleichsweise untersucht habe und hiermit vorlege, zeigen, dass schon nach ca. 3 Monaten trockener Aufbewahrung die Cotyledonen fast, wenn auch nicht ganz ebenso hart geworden, lediglich durch den Verlust ihres Quellungswassers.

Hiermit sei im Wesentlichen das ganze wunderbar erscheinende Vorkommniss erklärt. Die genaue Feststellung der Species, der der Fruchtkern angehöre, erscheine nur von untergeordnetem Interresse, und ohne reichliches Vergleichsmaterial kaum möglich.

b) Weiterhin zeigte der Vortragende einige Geweihstücke vor, welche ihm von dem mit local-historischen Untersuchungen beschäftigten Herrn De Claer aus Bonn mit dem Bemerken übergeben seien, dass sie bei der Auskellerung eines aus dem 14/15. Jahrhundert stammenden Gebäudes in der Nähe (Sechtem) gefunden seien. Dieselben rühren zweifellos von unserm gewöhnlichen Rothhirsch *Cervus Elaphus* L. her und bieten ein naturwissenschaftliches Interesse nur insofern, als sich hier in einem bestimmten Falle ergiebt, welchen Grad von Substanzveränderung ein nachweislich 4—5 Jahrhunderte langes Lagern in der Erde, insbesondere in dem Alluvium des Rheinthals erzeugt hat. Möglicherweise könne dieses für solche, welche sich einerseits mit der Ergründung des Versteinerungsprocesses, andererseits mit urgeschichtlichen Forschungen beschäftigen, von Werth sein. Er stelle die Stücke für die nähere Untersuchung zur Disposition.

c) Weiterhin zeigt der Vortragende ein kleines Schächtelchen mit sogenanntem »Juckpulver«. Solche Schächtelchen werden hier am Rhein in Spielwaarenhandlungen etc. für 20—40 Pfg. pro Stück verkauft, was vielleicht wenigen Anwesenden bekannt, ihm wenigstens erst vor Kurzem bekannt geworden sei. Der Inhalt erzeuge selbst in minimaler Dosis und sogar auf abgehärtete Hautstellen gebracht, nach 1—2 Minuten ein empfindliches $^1/_2$—1 Stunde dauerndes stechendes Jucken, und könne reichlich angewandt und mit Epithelium in Berührung gebracht, zweifelsohne sehr schädlich sein, sicher aber zu dem mannichfachsten Unfug und schwerlich zu irgend etwas Nützlichem oder nur Harmlosem verwendet werden, so dass es seines Erachtens angezeigt erschiene, mindestens gegen einen derartigen uncontrolirten Verkauf (an Kinder etc.) in irgend einer geeigneten Weise polizeilich einzuschreiten — zumal in einer Zeit, in der man die Fürsorge für die öffentliche Gesundheit vielfach gradezu übertreibe, indem man z. B. auf Märkten unreifes Obst confiscire, welches doch Jeder als solches erkennen könne, und welches häufig nur in diesem Zustand transportfähig und selbst verwendungsfähig (zum Einmachen) sei, auch später oft genügend nachreife (z. B. Reineclauden). Das Pulver selbst betreffend, habe er zuerst an die

bekannten Gifthaare verschiedener Gastropacha-Raupen (am bekanntesten beim Processionsspinner) gedacht. Die mikroskopische Untersuchung habe aber gezeigt, dass es aus Pflanzenhaaren bestehe mit einem sehr weiten Kanal und ganz ähnlichem Bau, wie die Brennhaare der Nesseln.

Die Vermuthung einiger der Anwesenden, dass es die Haare der Blattunterseite von *Cornus mas* L. resp. vielleicht der Schmutz aus Pferdestriegeln seien, (welche ähnliche jedoch viel weniger heftige Wirkungen erzeugen), wird von dem Vortragenden schon mit Rücksicht auf die mikroskopische Beschaffenheit des fraglichen Pulvers zurückgewiesen.

Andererseits bemerkte Hr. G. Becker, dass eine Papilionacee in Ostindien und auf den Antillen vorkomme, deren Fruchthülsen bedeckt sind mit leicht zerbrechlichen röhrigen Haaren, welche, auf die Haut gebracht, sehr bald in dieselbe eindringen und ein unerträgliches Jucken und Brennen verursachen. Unter dem Mikroskop betrachtet, bestehe das fragliche Pulver zweifellos aus diesen Haaren und sei auch früher unter dem Namen »Juckpulver« hier und da bekannt gewesen; die Pflanze trage den Namen *Dolichos pruriens* L. (Juckbohne, Juckfasel) und gehöre in die Familie der Papilionaceen.

Zum Schluss lässt der Vortragende eine eben ihm zugesandte, im Verlage von Hugo Voigt bereits in 5. Auflage erschienene und für die Massenverbreitung eingerichtete billige Brochüre von Ernst von Weber, betitelt: »Die Folterkammern der Wissenschaft« circuliren, welche den Zweck hat, auch in Deutschland eine Agitation gegen die Vivisectionen (besonders von Hunden) anzubahnen.

## Medizinische Section.

Sitzung vom 17. Februar 1879.

Vorsitzender: Geh.-Rath Busch.

Anwesend 25 Mitglieder.

Herr Dr. Stintzing wird von den Herren Busch und Rühle, Herr Dr. Nieden von den Herren Firle und Madelung zu ordentlichen Mitgliedern vorgeschlagen.

Prof. Busch giebt einen Ueberblick über die in den letzten Jahren erschienenen klinischen und experimentellen Arbeiten über Nervennaht und theilt selbst zwei Fälle von gelungener Nervennaht am N. radialis mit, in welcher die vollständige Wiederherstellung der Function erreicht wurde.

Dr. Ribbert referirt über Abscesse des Gehirns, veranlasst durch Embolien des Oidium albicans.

Vor einigen Wochen machten wir die Section eines zwölf Tage alten Kindes, dessen Mutter mit Puerperalgeschwüren behaftet war. Wir fanden die Bauchdecken in der Umgebung des Nabels infiltrirt, aber ohne Abscedirungen. Die Organe der Brust- und Bauchhöhle waren ohne nennenswerthe Veränderungen. Dagegen lagerten auf beiden Mandeln, auf der Wandung des Pharynx und Oesophagus sowie auf dem aditus laryngis und beiden Stimmbändern grauweisse Massen, die fast durchweg so fest sassen, dass sie ohne Substanzverluste nicht entfernt werden konnten. Mikroskopisch waren diese Auflagerungen leicht als von Soorpilz herrührend zu diagnosticiren. Der auffallendste Sectionsbefund war der des Gehirns. Beide Grosshirnhemisphären waren durchsetzt von kleinen unregelmässig-zackigen Abscesschen, deren grösste etwa das Volum eines Stecknadelknopfes hatten. Mikroskopisch setzten sie sich zusammen aus zahlreichen Körnchenzellen, einzelnen weissen Blutkörperchen und zerfallenen Gewebselementen.

Zur Erklärung dieser Abscesse konnten zwei Momente herangezogen werden. Einmal war es möglich, dass von Seiten der puerperal erkrankten Mutter eine Infection stattgefunden hatte, und dass also dann die Abscesse mikrococcischen Embolien zuzuschreiben waren. Oder aber es konnte einer jener seltenen Fälle vorliegen, in denen embolische Verschleppung des Oidium albicans die Veranlassung war. Für die erste Annahme konnten durch die genauere Untersuchung keine Anhaltspunkte gewonnen werden. Es fanden sich keine Mikrococcen in den Abscessen oder deren Umgebung. Dagegen gelang es mir, wenn auch erst nach längerem Suchen, in einem solchen Abscess einen deutlichen aus etwa acht Gliedern bestehenden Soorfaden nachzuweisen.

In der Literatur existiren, so viel ich habe ausfindig machen können, nur zwei hierhergehörige Angaben.

Die eine von Zenker[1]), aus dem Jahre 1861, bezieht sich auf einen erwachsenen Mann, der mit den Erscheinungen einer rechtsseitigen Hemiplegie gestorben war. Es fand sich die ganze linke Hirnhemisphäre durchsetzt von kleinen rundlichen fast nur aus Soorfäden bestehenden Abscesschen. Als Quelle dieser Oidiummassen musste eine ganz ausgedehnte Sooraffection des Beckens angesehen werden.

Die zweite hierhergehörige Angabe Wagners[2]) aus dem Jahre 1868 berichtet nur über die Untersuchung des Oesophagus bei Soorerkrankung, Abscesse des Gehirns waren nicht vorhanden. Wagner fand das Oidium in dem subepithelialen Zellgewebe und in die Gefäss-

1) Ber. d. Ges. f. Nat. u. Heilk. Dresden 1861/62.

2) Jahrb. f. Kinderheilk. I. S. 58.

lumina hineinragend. Das Epithel war bis auf die unterste Schicht zerstört, diese aber überall continuirlich erhalten. Auch ich untersuchte den Oesophagus und beobachtete dieselbe Veränderung des Epithels, wie sie Wagner beschreibt. In dem subepithelialen Zellgewebe konnte ich dagegen keine Saorfäden nachweisen, ebensowenig in den Lumina der Gefässe.

Für die Infecktionstheorien werden diese Beobachtungen von Wichtigkeit sein.

Prof. Rühle berichtet über einen Fall von Diabetes mellitus, der im November v. J. auf der medicinischen Klinik zur Section kam. Derselbe betraf einen 26jährigen jungen Mann, bei welchem die Erscheinungen der Krankheit etwa seit einem Jahr bestanden und sich zuerst durch abnormen Durst bemerklich machten.

Der Harn betrug 5000 ccm, hatte 1037 spec. Gewicht und 5 % Zucker. Wenige Tage nach der Aufnahme stellten sich unter lebhaftem Schmerzgefühl Auftreibung des Leibes, Brechneigung und eine Harnverminderung auf 600 ccm ein. Der Harn war gesättigt gelbbraun, liess grosse Mengen crystallinischer Harnsäure fallen und gab zwei Tage lang keine Trommer'sche Reaction, spec. Gew. 1025.

Der Leib schwoll mehr und mehr auf, es bildete sich freie Flüssigkeit, in den tiefen Seitenparthien aber blieb auch bei Lageveränderung der Schall unverändert gedämpft; starkes Oedem der Beine trat hinzu. Die Harnmenge nahm etwas zu, die Zuckerreaction erschien wieder und der Gehalt davon hob sich bis zur anfänglichen Höhe von 5 %. Hierzu gesellten sich bei fortdauernder Fieberlosigkeit Lungenödem und der Erstickungstod am 4. Tage nach Beginn der Auftreibung des Leibes.

Die Section ergab wie immer in den Nieren und Leber makroskopisch nichts abweichendes, hingegen war das Pancreas stark cirrhotisch, enthielt erhebliche Ectasie des ductus Wirsung. und im Kopf eine apfelgrosse mit frischem Blutcoagulum gefüllte Cyste. Der Vortragende glaubt die Erscheinungen der letzten Tage auf diese hämorrhagische Cyste beziehen zu müssen. Dieselbe hatte wohl durch Druck auf die Vena portarum den Ascites und ein sehr beträchtliches retroperitoneales Oedem erzeugt, durch Druck auf die Vena cava eine beträchtliche Stauung in den Nieren bewirkt, wodurch die plötzliche Abnahme der Wasserausscheidung zu Stande kam und bei der vorwiegenden Fleischnahrung die Harnsäure ausfiel, sowie das Oedem der Unterextremitäten ebenfalls eine Druckerscheinung gewesen sein dürfte.

Dr. Kocks berichtet über einen Fall von Uterusexstirpation nach der von ihm empfohlenen Methode, die er auch nach dieser Erfahrung empfehlen kann. Beim Ablösen der Harnblase und

des Rectum war der Blutverlust ein so mässiger, dass seine Voraussetzung, man könne die Bases der Ligamenta lata nachträglich unterbinden und so die Operation wesentlich vereinfachen, zutrifft.

Die im 50. Jahre stehende Patientin hatte vorher erhebliche Blutverluste und war durch heftige Schmerzanfälle sehr reducirt. Ausserdem litt dieselbe an übermässiger Fettentwickelung in allen Organen, so dass der Fall sehr ungünstig für die Operation war und nur humane Rücksichten einen Versuch der Lebensrettung geboten. Die Operirte ermangelte dann auch der nöthigen Widerstandskraft und ging Mitte des dritten Tages, höchst wahrscheinlich an Paralyse des fettig degenerirten Herzen zu Grunde. Die Section wurde leider nicht gestattet.

Dr. Kocks macht ferner Mittheilung, über einen Versuch an der Leiche, durch eine Operation nach Art der Tenotomie, die Uterusligamente subperitoneal und submucös zu durchschneiden. (Desmotomie).

Er glaubt, dass es ohne zu grosse Gefahr möglich sei, in einzelnen auf Schrumpfung der Ligamente beruhenden und zu bedenklichen Krankheitserscheinungen Veranlassung gebenden Fällen durch eine solche Operation heilbringend zu wirken. Besonders geeignet sind Fälle von Stenose des Rectum durch Schrumpfung der Sacrouterina. Auch Pseudomembranen, welche zu Stenosen des Darmes oder zu gefährlichen Erscheinungen von Seiten des Uterus selbst geführt haben, könnten in dieser Weise angegriffen werden. Um das kleine Becken von Dünndarmschlingen frei zu machen und zu halten ist die Knieellenbogen- oder die Americanische Seitenlage zu empfehlen, in welcher man sich sogar durch das Sims'sche Speculum das Operationsterrain zu Gesichte bringen kann. So sei es möglich extraperitoneal die Insertion des Arcus der beiden Ligamenta sacro-uterina, und die Bases der Ligamenta lata dicht am Uterus zu durchtrennen; intraperitoneal die Ligamenta sacro-uterina selbst und Adhaerenzen jeder Art. Eine Verletzung der Arteria uterina bei Durchschneidung der Bases der Ligamenta lata sei, wie aus dem von dem Redner beschriebenen topographischen Verhalten dieser Arterie hervorgeht, nicht zu fürchten. Nur darf man wegen der Ureteren nicht zu weit nach aussen vom Uterus operiren.

Man könne sich eines lang gestielten Tenotomes oder einer langen gynäkologischen Scheere bedienen, falls man subperitoneal respective submucös die »Desmotomie« auszuführen beabsichtige, ein geknöpftes Messer oder eine Scheere benutzen, wenn man die Ligamenta sacro-uterina in der Continuität zu trennen beabsichtige. Auch würde es sich hierbei vielleicht empfehlen diese Ligamente mit einem Häkchen zu fassen, in der Weise wie solches bei der Schieloperation zu geschehen pflegt. Von der Gefahr einer Verletzung anderer Organe wie des Rectum oder gar der Ovarien könne

hierbei für im Operiren geübte Gynäkologen nicht die Rede sein. Die Durchschneidung der beiden Sacro-uterina an der Leiche ergab, dass hierdurch ein Descendiren des Uterus von etwa 3 cm. eintrat, wie solches bereits aus den Experimenten von Savage hervorgehe.

Dr. Madelung berichtet über einen Fall von Popliteal-aneurysma, der durch Compression der Arteria femoralis mit Hülfe einiger neuerdings empfohlener Vorrichtungen zur Heilung gebracht wurde. Spontane Aneurysmen an den Extremitäten gehören in der Rheinprovinz zu den allergrössten Seltenheiten. In der Bonner chirurgischen Klinik ist, seitdem Busch derselben vorsteht, kein einziger Fall zur Beobachtung gekommen. Der jetzt 57 Jahre alte Patient, ein Mühlenbesitzer vom Niederrhein wurde am 31. Dec. 1878 in das Bonner Johannis-Hospital aufgenommen. Er erzählt, dass im Sommer 1876 nach einem ca. $^3/_4$stündigen Spaziergang im rechten Bein ein schmerzhaftes Gefühl gleich dem bei heftigem Wadenkrampf sich eingestellt habe. Erst zwei Tage später entdeckte er bei zufälligem Betasten eine Geschwulst in der Kniekehle, die die Grösse eines kleinen Hühnereies hatte. Da er durch dieselbe jedoch nur insoweit belästigt wurde, dass er bei längerem Gehen leichter ermüdete, oder nach einem etwaigen Fehltritt 2—3 Tage Schmerzen empfand, da ferner die Geschwulst ihre Grösse nicht veränderte, so unterblieb jede ärztliche Behandlung. Vom Sommer 77 an wurde starkes Pulsiren in der Geschwulst bemerkbar. Gegen Ende des November 78 empfand Patient eines Tages beim Stiefelausziehen einen äusserst heftigen Schmerz in der Kniekehle. Derselbe blieb bestehen und verhinderte den Gebrauch des Beines. Schon Tags darauf war eine bedeutende Zunahme der Geschwulst bemerkbar, die nun die ganze Kniekehle ausfüllte. Es bestand Hitzegefühl in dieser Gegend und im ganzen Bein. Neuralgieähnliche Schmerzen wurden besonders in der linken Seite des Beins und in der Wade empfunden. Die vollständige Streckung des Beines und jeder Gebrauch des Beines zum Gehen wurde unmöglich. Nachdem einige Zeit Bepinselungen mit Jodtinctur und kalte Umschläge angewandt worden waren, kam Patient nach Bonn. Es fanden sich an dem kräftig gebauten, sonst durchaus gesunden Mann keine Zeichen von Arteriensclerose. Die rechte Kniekehle war vollständig von einer stark pulsirenden Geschwulst ausgefüllt. Besonders nach der innern Seite des Gelenkes hin hatte sich dieselbe über den Raum der Kniekehle ausgebreitet, so dass, auch bei Besichtigung des Knies von Vorne, am inneren Condylus des Femur starke Pulsation zu sehen war. Die Umgegend des Knies war ziemlich schmerzhaft bei Berührung und ebenso wie der Unterschenkel leicht ödematös angeschwollen. Das Bein war im Knie ziemlich vollständig beugbar. Streckbewegungen aber nur möglich bis etwa zu einem Winkel von 150°. Vom 1. bis zum

11. Januar wurde durch eingeschulte Wärter zwei Mal am Tag 30 bis 40 Minuten lang die Digitalcompression der Arteria femoralis ausgeübt. Hierdurch und durch die gleichzeitig dauernd eingehaltene Bettlage verlor sich das Oedem der Extremität und die Contouren des vielleicht schon etwas verkleinerten Aneurysma traten deutlicher hervor. Am 14. Januar wurde durch Umschnürung des Oberschenkels in seiner Mitte mit dem elastischen Schlauch der Blutlauf im Bein unterdrückt. Es war mit Absicht unterlassen worden, aus dem abwärts gelegenen Extremitätenabschnitt mit Hülfe der elastischen Binde das Blut vorher zu entfernen. Man glaubt die Bildung von Thromben im Aneurysma leichter erwarten zu können, wenn dasselbe während der Compression der Femoralis mit Blut reichlich gefüllt wäre. (G. B. Ferguson veröffentlicht in der Lancet 1878 vol. II p. 439 einen Fall wo die Heilung eines Popliteal-aneurysma auf die genannte Weise erreicht wurde.) Doch als nach 25 Minuten wegen der auftretenden, heftigen Schmerzen der Schlauch entfernt wurde, zeigte es sich, dass dieses Verfahren durchaus nicht als ungefährlich anzusehen, jedenfalls bei diesem Patienten nicht weiter verwendbar sei. Es fand sich nämlich, nachdem die dunkel-blaurothe Verhärtung des Beines verschwunden war, die Haut der ganzen Extremität von der Stelle an, wo der Schlauch gelegen, bis zu den Zehenspitzen mit punktförmigen subepidermoidalen hämorrhagischen Flecken vollständig überdeckt. Die Zehen waren anästhetisch. Dieser Purpuraausschlag und ebenso die Anästhesie waren bis zum 19. verschwunden. Nun wurde von der zuerst von Reid, später von zahlreichen andern Engländern im Lauf der letzten Jahre so reichlich erprobten Methode Gebrauch gemacht. Das Bein wurde von unten an mit elastischen Binden umwickelt — in der Gegend des Aneurysma wurden die Bindentouren nur locker angelegt — und in der Mitte des Oberschenkels die Binde mit einer Sicherheitsnadel festgesteckt. Vom 20. Januar bis 1. Februar (13 Mal) wurde auf diese Weise täglich für 30 bis 40 Minuten die Blutcirculation im Aneurysma gänzlich unterbrochen. Vom 24. Januar an wurde ausserdem ein Mal täglich für eine halbe Stunde Digitalcompression angewandt. Unter dieser Behandlung verkleinerte sich das Aneurysma deutlich, so dass am 1. Februar seine Grösse etwa auf die eines mittelgrossen Apfels geschätzt werden konnte. Die Pulsation trat jedoch immer sofort nach dem Abnehmen der elastischen Binde wieder ein. Am 2. Januar wurde in der von Esmarch angegebenen Weise die Compression der Femoralis durch Stangendruck begonnen. Der Patient erlernte es rasch mit Hülfe einer Krücke, die zwischen einem über dem Bett aufgerichteten Holzgalgen und derjenigen Stelle seines Oberschenkels, wo er selbst die Femoralis pulsiren fühlte, eingeschoben wurde, die Compression genügend stark auszuüben.

Nachdem am 2. Februar (während des Tags und der Nacht) $7^1/_2$ Stunden lang, am 3. Februar eben so lang und am 4. $6^1/_2$ Stunden lang der Stangendruck ausgeübt worden war (meist 30—45 Minuten hintereinander), bemerkte Patient, dass die Pulsation im Aneurysma vollständig aufgehört hatte. Seitdem, bis heute (16. Febr.) ist die Verkleinerung des Aneurysma rapide vorwärts gegangen, so dass jetzt an demselben nur noch etwa eine haselnussgrosse, harte Anschwellung zu finden ist. Bis zum 15. Februar wurde mit der Anwendung der Stangencompression anfangs noch mehrere Stunden, später kurze Zeit hindurch fortgefahren. Der Druck eines über das Knie gelegten Sandsackes hat die Beugecontractur des Beines fast vollständig überwunden. Die vollständige Heilung des Patienten ist hiernach ausser Frage. Es ist noch zu bemerken, dass sofort nach dem Aufhören der Pulsation im Aneurysma ein kleines arterielles Gefäss, welches über dieses hinweglief, bemerkbar wurde. Dasselbe hat sich bis jetzt so vergrössert, dass es etwa dem Caliber einer Arteria radialis gleichkommen mag. Da diese Arterie durch ihre Pulsation erkennbar, über dem condylus internus femoris herläuft, nachdem sie einen Bogen über das Aneurysma beschrieben hat, so ist sie wohl als ein rasch sich erweiternder Ramus articularis genu superior anzusehen.

Das Esmarch'sche Stangencompressorium hat sich in diesem Fall in jeder Beziehung vortrefflich bewährt. Es erscheint durch seine Einfachheit, durch die Leichtigkeit, mit der die Patienten bei einiger Intelligenz es zur Anwendung bringen und seine Wirkung überwachen können, jedes andere instrumentelle Compressorium für die Arteria femoralis überflüssig zu machen.

## Allgemeine Sitzung am 3. März 1879.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 20 Mitglieder.

Prof. vom Rath gab die Fortsetzung des in der Sitzung vom 13. Jan. begonnenen Berichtes über seine im Herbst 1878 ausgeführte Reise durch einige Theile des österreichisch-ungarischen Staates.

Orschowa, in unmittelbarer Nähe des Triplex Confinium von Ungarn, Serbien und Rumänien, an der Ausmündung des hier wohl 3 km breiten Tschernathals in das Thal der Donau, hat eine schöne und verheissungsvolle Lage. In dem Maasse, als die südöstlichen Länder dem Handel und der Civilisation gewonnen werden, wird Orschowa, namentlich nachdem (1878) die Bahnlinie Temesvar-Verciorova vollendet ist, an Bedeutung und Wohlstand gewinnen. Rings

um die Stadt herrschen gerundete Gneissberge, an welche sich tertiäre Bildungen lehnen. Die Tscherna, ein wilder, geschiebereicher Gebirgsfluss, welcher über eine sehr breite Geröllfläche seine trüben Fluthen wälzt, hat das ehemals hier vorhandene, durch das eiserne Thor aufgestaute Seebecken ausgefüllt und die Donau gegen den Fuss der serbischen Uferberge gedrängt, während auf der linken Stromseite, oberhalb Orschowa's, eine schöne schmale Fruchtebene, mit Landhäusern (darunter auch das Haus der Familie Hofmann, welcher der ungar. Landesgeologe Dr. Karl Hofmann angehört) geschmückt, sich hinzieht. Die Thalebenen der Donau und Tscherna sind vorzugsweise mit Mais, die sanfteren Berggehänge mit Reben, die höheren und steileren Abhänge und Kämme mit Busch und Wald bestanden. Fast 1 Ml. unterhalb Orschowa rauschen die Fluthen des Stromes über und zwischen den Gneissfelsen des „eisernen Thores", des bedeutendsten Schifffahrtshindernisses, welches der Strom in seinem gesammten schiffbaren Laufe darbietet. Der obere Theil der Stromschnelle wird durch eine Felsenplatte gebildet, über welcher bei niederem Wasserstande die Tiefe nur 0,3 bis 1,58 m beträgt. Im unteren Theil des Kataraktes erheben sich über der Felsenplatte, welche hier nur 0,3 bis 0,6 m Wassertiefe zeigt, zahlreiche Felsenriffe (Prigrada, Kraljova Stenka, Piatra Orzejului, Kolumbacska Mare etc.), welche bis 2,5 m über dem Stromspiegel aufragen. Die Strombreite schwankt im eisernen Thore zwischen 570 und 1100 m. Der auf eine Strecke von 2450 m vertheilte Wasserfall beträgt, gleichfalls bei niederem Stande, 5,15 m. Bei hohem Wasserstande ist die Niveaudifferenz oberhalb und unterhalb des Kataraktes geringer, sie sinkt auf etwas weniger als 4 m. Das im eisernen Thore vorliegende doppelte Hemmniss — zu geringe Wassertiefe und zu grosses Gefälle — kann nicht durch blosse Felssprengungen überwunden werden. Hier müsste vielmehr eine neue Wasserrinne von etwa $2^1/_2$ km Länge hergestellt werden, in welcher das Gefälle gleichmässig zu vertheilen wäre. Die vorliegenden Projekte weichen darin von einander ab, dass das eine jene neue Rinne mittelst eines längs des Ufers geführten Canals, das andere im Strombette selbst herstellen will. Trajan, welcher die berühmte Strasse am Strome hin durch die Clissura und eine steinerne Brücke zwischen Kladowa und Turn-Severin (2 Ml. unterhalb Orschowa) baute, liess auch am serbischen Ufer zur Umgehung des eisernen Thores einen Canal graben. Der römische Bau ist mit besonderer Rücksicht darauf ausgeführt, dass die durch Regenbäche herabgeschwemmten Sedimente den Canaleingang nicht sperren konnten. Nachdem jetzt die Bahnverbindung zwischen Rumänien und Ungarn hergestellt ist, werden voraussichtlich alle grösseren Projekte der Schiffbarmachung des eisernen Thores vorläufig ruhen. Die Strasse von Orschowa nach Mehadia (Herkulesbad), $2^1/_4$ Ml. fern, führt zunächst über die breite

Mündungsebene der Tscherna. Die das Thal einschliessenden Höhen zeigen viele von Vegetation entblösste, wie es scheint durch Erdabrutschungen verwüstete, Flächen. Dass aber ungeachtet des etwas sterilen Ansehens der Berggehänge die Fruchtbarkeit dieses Thales eine ungewöhnlich grosse ist, davon wird sich Jeder leicht überzeugen, der zur Zeit der Ernte das Thal durchwandert. Bei dem Dorfe Toplitza engt das Thal sich ein, indem der von Mehadia in der Richtung S gegen W herabstreichende Sedimentärzug, vorzugsweise Jurakalkstein, hier die Tscherna in sehr spitzem Winkel überschreitet. Durch Befestigungswerke, deren Ruinen noch vorhanden, konnte hier einst der zu allen Zeiten wichtige Weg nach Siebenbürgen und dem Temeser Banat gesperrt werden. Die laue Quelle, welche dem Orte seinen Namen gegeben, hat eine grosse Masse schneeweissen Kalktuffs abgesetzt, welche am Thalgehänge etwas oberhalb des Ortes sichtbar ist. Ausser jurassischen Schichten stellen sich hier auch, unmittelbar den Gneiss überlagernd, Sandsteine der Steinkohlenformation ein. In 2 Ml. Entfernung von Orschowa theilt sich das Tschernathal; der nordwestliche Zweig, welchem die Bahnlinie zur Porta orientalis und nach Karansebes folgt, führt zunächst nach dem Dorf Mehadia, während wir, dem nordwestlichen Zweige folgend, nach $^1/_2$ Ml. das Bad Mehadia oder Herkulesbad erreichen. Dieser letztere Thalarm, welcher schnell in ein bis über 650 m relativer Höhe emporragendes Kalkgebirge hineinführt, nimmt alsbald ein grossartiges Gepräge an. Es stellen sich Berg- und Felsformen ein, wie wir sie in den Kalkalpen zu sehen gewohnt sind. Namentlich bietet das linke, östliche Thalgehänge ungeheure Kalkwände dar. Eine solche ragt über den Pallastbauten des Bades empor und erhöht den Gegensatz zwischen der wildromantischen Natur des Ortes und den Luxusbauten, welche der ungarische Staat, dessen Eigenthum das Bad ist, hier hat aufführen lassen. Wo die steilen Gehänge nur ein wenig Raum geben (namentlich auf der westlichen Thalseite), da findet sich der herrlichste Laubwald, durch welchen die schönsten Anlagen führen. Ringsum laden Pavillons zum Ersteigen der nahen, steil über der rauschenden Tscherna sich erhebenden Höhenpunkte ein. Unter dem Kalkstein, welcher die grossartig alpine Berggestaltung um Mehadia-Bad bedingt, tritt zunächst Mergelschiefer, dann sowohl thalabwärts wie thalaufwärts bald wieder das krystallinisch-schiefrige Grundgebirge hervor. Bei der Vereinigung der beiden Tscherna-Arme sowohl, als auch wenige km aufwärts weicht nämlich der Kalkstein (Lias und Jura) dem Gneiss. Auch Granitgerölle finden sich zahlreich in der Tscherna; das Gestein bildet einen schmalen SSW—NNO gerichteten Zug, welcher sich gegen die rumänische Grenze erstreckt. Das Kalkgebirge von Mehadia ist von vielen Höhlen durchsetzt, von denen namentlich die Räuberhöhle in die Anlagen hineingezogen und vielbesucht ist. Andere Höhlen liegen

hoch oben am Thalgehänge. Etwa 330 m über der Thalsohle öffnet sich, nach B. v. Cotta, die Dunsthöhle an der Czorich-Höhe, fast senkrecht über den Quellen des Herkulesbades. „Hier strömen aus runden Löchern, die örtlich erweiterte Klüfte sein dürften, heisse Wasserdämpfe mit starkem Getöse hervor" (N. Jahrb. 1858 S. 708). Die Thermen von Mehadia, obgleich schon von den Römern benutzt, wie zahlreiche Denkmäler beweisen, kamen, nachdem sie Jahrhunderte hindurch der Vergessenheit anheimgefallen, erst wieder in Aufnahme, als das Land in Folge der Siege Eugen's von Savoyen mit Oesterreich vereinigt wurde. Die ersten Angaben über die Quellen rühren von Stadler 1776 her, doch erst 1817 wurden durch Zimmermann die wesentlichsten Bestandtheile erkannt. Prof. Tognio in Pest, hochverdient um die Kenntniss der ungarischen Mineralquellen, wies später Jod und Brom nach. Zahlreiche genauere Analysen der Quellen von Mehadia, unternommen 1847/48 im Auftrage des k. k. Hofkriegsraths, verdanken wir Hrn. Dr. Ragsky (Jahrb. geol. R. II, Jahrg. 2, 93—107; 1851). Die vorwaltenden fixen Bestandtheile sind Chlornatrium und Chlorcalcium; in untergeordneter Menge sind den Analysen des gen. Chemikers zufolge schwefelsaurer und kohlensaurer Kalk, Kieselsäure- sowie als Spuren Jod- und Bromverbindungen vorhanden. Unter den flüchtigen Bestandtheilen überwiegen Kohlensäure und Schwefelwasserstoff (letzteres Gas soll nur in der Herkulesquelle fehlen), während Stickstoff und Kohlenwasserstoff (durch Dr. Ragsky entdeckt) nur in geringer Menge sich finden. Die Temperatur schwankt bei den verschiedenen Quellen zwischen 23,5 und 54° C. Bei einzelnen Quellen ist die Wärme je nach dem Zufluss der Tagewasser sehr wechselnd. Dies zeigt sich namentlich bei der mächtigsten, der Herkulesquelle, welche in einer Kalksteinhöhle auf dem r. Tscherna-Ufer entspringend, bei trockener Witterung 49,2° C. zeigt, nach anhaltendem Regen indess nur 20,4°. Die Wassermenge, welche bei trockener Witterung 5045 Cub.-Fuss (= 159 Cubm.) in der Stunde beträgt, steigt nach reichlichem Regen auf das Dreifache. Dem entsprechend nimmt die Menge der gelösten Bestandtheile ab (von 25,69 bis 8,33 Th. in 10,000 Th.), das spec. Gew. sinkt von 1,0027 auf 1,0010. — Die Zahl der bekannten Thermalquellen beträgt 14, von denen 8 zum Curgebrauch dienen. Von den 9 Quellenanalysen, welche wir Dr. Ragsky verdanken, mögen hier diejenigen der Herkulesquelle (I), geschöpft nach längerer Trockenheit des Wetters (welche in Bezug auf fixe Bestandtheile der mittleren Zusammensetzung entspricht) sowie der Franzisciquelle (II), der bei weitem salzreichsten (Temp. 40° C. Wassermenge in der Stunde 2,9 Cub.-m.) mitgetheilt werden:

| | I | II |
|---|---|---|
| Chlornatrium . . . . | 14,03 | 52,19 |
| Chlorcalcium . . . . | 10,16 | 25,10 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 0,47 | 0,32 |
| Schwefelsaurer Kalk . . | 0,84 | 0,97 |
| Kieselsäure . . . . . | 0,19 | 0,26 |
| | 25,69 | 78,84 |

Ausserdem Spuren von Jod- und Brom-Verbindungen.

An Gasen sind vorhanden in 1 Liter Wasser:

| | I | | II |
|---|---|---|---|
| Kohlensäure . . . | 20,4 | Cub.-Cent. | 22,5 |
| Stickgas . . . . | 18,2 | „ „ | 17,5 |
| Schwefelwasserstoff . | 0,0 | „ „ | 32,7 |
| Kohlenwasserstoff . | 0,0 | „ „ | 20,4 |
| | 38,6 | | 93,1 |

Der Schwefelwasserstoffgehalt einiger andern Quellen beträgt: Ferdinandi 34,6. Kaiserquelle 32,0. Augenbad 25,4. Schwarze Quelle 31,6. Ludwigsquelle 15,7. Fast alle Quellen entspringen aus dem Kalkstein, welcher die herrschende Formation um Mehadia bildet; nur wenige, wie die Augenbadquellen, entströmen dem grauen Schiefer, welcher die Unterlage des Kalksteins darstellt. — Bad Mehadia liegt fast 4 km vom Dorf und der Bahnstation gleichen Namens entfernt. Dunkelheit brach an, als der Zug die Station verliess, um die Wasserscheide zwischen der Tscherna und der Temes zu überschreiten. Bald waren selbst die allgemeinen Umrisse der Thalgehänge nicht mehr erkennbar. Nur das Rasseln des Zuges über zahlreiche Brücken und Viadukte, das Rollen in den Tunneln verrieth die grossen Schwierigkeiten, welche der Bahnbau hier zu überwinden hatte. Endlich ist die Wasserscheide erreicht, welche die Bahn in einem Tunnel nahe der Station Porta orientalis (unfern den Dörfern Ruska und Kriva) durchbricht. Karansebes, 324 m hoch in der sehr breiten, mit jüngsten Tertiärbildungen erfüllten Thalebene der Temes liegend, ist seit 1873 Hauptstadt (mit ca. 4000 Einw.) des nach Aufhebung der Militärgrenze aus dem Romanen-Banater 13. Grenzregiment neugebildeten Szörenyer Comitat (der Name soll an ein bereits vor der Mohacser Niederlage 1526 und dem Verluste dieser Länder an die Türken bereits bestandenen Szörenyer Banat, dessen letzter Ban Akos Barcsa de Nagy-Barcsa war, erinnern). Gegen W wird die Thalebene von Karansebes durch ein in sanfter Wölbung emporsteigendes, wenig von Thälern zerschnittenes Gneissgebirge begrenzt. Der höchste gegen SSW sich erhebende Gipfel ist der Vului Semenik, 1455 m hoch. Noch höher und imponirender steigen die Berge gegen SO empor. Ihre gerundeten mächtigen Gipfel: Muntie Mik 1807 m, Sarko 2179 m, waren in Wolken ge-

hüllt. Der Weg nach Siebenbürgen durch den Pass des eisernen Thores führt zunächst über eine äusserst flachgewölbte, fast unbebaute Fläche, welche im W von der Temes, im N von der Bistritz begrenzt wird und im SO ganz allmählich gegen die Gebirge ansteigt. Hier schon und noch mehr im Bistritzthal gegen den eisernen Thor-Pass hin liegen grosse fruchtbare Bodenstrecken unbebaut; nur ein vergleichsweise schmaler Streifen zu beiden Seiten der Strasse ist bebaut, weiter gegen die Berge hin ist die breite Thalebene nur Weideland oder mit wildem Gestrüpp bedeckt. Die durch Jahrhunderte fortgesetzten Kämpfe zwischen Christen und Muhamedanern (zuletzt 1788—91) haben die Grenzgebiete entvölkert zurückgelassen. Bei Jaas erreicht die Strasse, über jene sanfte schildförmige Wölbung hinwegziehend, die Thalebene der Bistritz; es folgen Obrescha, Glimboka, Ohaba, ärmliche Dörfer; die Häuser sehr klein, nur mit einem Fenster oder einem Doppelfenster nach der Strasse. Die meist stattlichen (griechischen) Kirchen stets weissgestrichen mit weithin glänzendem Thurmdach. Während das südliche Thalgehänge in langgestreckten Profillinien zu bedeutenden Höhen ansteigt, erhebt sich gegen N mit steilen Abhängen ein von vielen Schluchten zerschnittenes Waldgebirge, es ist der Diabasporphyrit-(Melaphyr-)Zug, welcher eine südliche Vorstufe des höheren Massiv Pojana-Ruska bildet. Dieses Gebirge (höchster Gipfel, Ruska, 1360 m) erstreckt sich von der Ebene des Marosthals im N bis zum Strassenzuge des eisernen Thores im S und von den Ebenen des Hatzeger und Strelthals im O bis zu den Tertiärbildungen der Gegend von Lugos im W; es besteht aus Gneiss, Glimmerschiefer, Urthonschiefer und diesen Schiefern eingelagerten Kalksteinbänken. Indem die Strasse sich jenem Diabasporphyritgebirge noch mehr nähert, erkennt man die reiche Gliederung der dunkelwaldigen Berggruppe. In unmittelbarer Nähe von Ohaba liegt, an das gegen N aufragende Waldgebirge gelehnt, das Eisenwalzwerk „Ferdinandsberg“, dem Kronstädter Verein gehörig, in welchem, bei Abwesenheit des Herrn Verwalter Senn, Herr Assistent Geyssler die Güte hatte, mich zu führen. Das gen. Walzwerk verarbeitet das Roheisen von Ruskberg, welches Werk derselben Gesellschaft gehört. Ueber Cseriescha (Kirschendorf) und Savoi (dessen Name sowie die dort noch vorhandenen Schanzen die Erinnerung an den grossen Türkenbesieger bewahren) gelangte ich nach Voiszlova, wo der Weg gegen N nach Ruskberg und Ruskicza abzweigt. Der hohe Ruskagipfel liegt von Voiszlova in nördlicher Richtung 2 Ml. (Luftlinie) entfernt. Am steilen südlichen Gehänge jenes Berges nimmt mit mehreren Zweigen das Ruskerthal seinen Ursprung. Es ist durchweg schluchtähnlich, namentlich zwischen Ruskberg und Ruskicza, wo es den Diabasporphyrit durchbricht, vielfach sich krümmend und eine Fülle der schönsten Wald- und Gebirgsansichten bietend. Bis Ruskberg, wo das in Ruskicza ($1^1/_4$ Ml.

thalaufwärts liegend) erzeugte Eisen dem Frischprozesse unterworfen wird, herrscht Glimmerschiefer; unmittelbar bei dem gen. Orte, der wegen seiner schönen Lage an einem rauschenden Bache in waldiger Umgebung jetzt auch als Kurort besucht wird, erhebt sich der Diabasporphyrit mit seinen Conglomeraten in hohen Felsmassen. Das Gestein besitzt ein feinkörniges Gefüge, ist reich an Augit, welcher zuweilen in wohlumgrenzten Krystallen, einige mm gross, ausgeschieden ist. Die Plagioklaslamellen sind von weit geringerer Grösse. Kalkspath ist, in grosser Menge vorhanden, durch die ganze Gesteinsmasse, selbst in den frischesten Stücken verbreitet. Gewisse Tyroler Augitporphyre sind dem Ruskberger Gestein sehr ähnlich; von besonderem Interesse ist die Verknüpfung des Gesteins in Rede mit dunklen Conglomeraten und Tuffen, reich an Pflanzenabdrücken, welche durch den um die fossile Flora hochverdienten Hrn. Dion. Stur als der Kreideformation angehörig bestimmt wurden. Kaum 1 km oberhalb Ruskberg stehen an der Strasse diese an Abdrücken von Laubblättern reichen Schichten an. Unfern dieses Punktes beobachtet man zahlreiche Lagergänge von Diabasporphyrit in den Conglomeraten. Nahe bei Ruskberg beobachtete ich auch Kalkschichten im Bachbett entblösst, O—W streichend, gegen N fallend. — Herr Verwalter Mosaner in Ruskicza hatte die Güte, mich auf einer zweistündigen Wanderung zu den Eisenerzlagerstätten zu begleiten, welche die Entstehung dieser Ansiedlung im entlegenen Waldgebirge veranlasste. Das Erz, vorzugsweise Spatheisen, bildet drei ostwestlich streichende, steil gegen N einfallende Lager im Glimmerthonschiefer, deren Abstand durchschnittlich 190 bis 285 m (100 bis 150 Klafter) beträgt. Die Mächtigkeit der Lager schwankt zwischen 3 und 20m. Wo dieselbe grösser wird, schalten sich unbauwürdige Mittel dem Erzlager ein. Die Lager sind im Streichen auf $^1/_2$ Ml. bekannt; ja man betrachtet wohl ein noch ferneres Vorkommen von Spatheisen in der Losna als die Fortsetzung der Ruskberger Erzmasse. Neben Spatheisen, welches stellenweise in Brauneisen (zuweilen in schönsten Glaskopf) umgewandelt ist, kommt auch körniges Magneteisen, nahe der Colmatura, dem höchsten Kamme des Gebirges vor. In Begleitung des Magneteisens findet sich auch körniger Granat, welcher an Banater Vorkommnisse erinnert. Bänke von körnigem Kalke, theils schneeweiss, theils von gelblicher Farbe, sind dem Schiefer eingelagert, ebenso einzelne Quarzitbänke. Erwähnenswerth ist wohl auch ein Lagergang von grünem Porphyr, Streichen h. 8, Fallen 64° gegen N, Mächtigkeit meist nur 1 m, doch stellenweise bis 10 m anwachsend. Dieser Porphyrgang, dessen Gestein ausser einigen kleinen rundlichen Feldspathkörnern keine deutlich erkennbaren Gemengtheile ausgeschieden zeigt, tritt im Hangenden des mittleren Spatheisensteinlagers auf. Hornblendeschiefer erscheint in untergeordneten Lagern in den Schiefern von Ruska. Nester-

förmig kommen auf den Lagerstätten von Ruskicza Blende und Bleiglanz vor (das ca. 20 Q.-Ml. ausgedehnte Gneiss- und Glimmerschiefergebirge Pojana-Ruska ist — abgesehen von seinen mächtigen Eisensteinlagerstätten erzarm; denn neben dem nesterförmigen Vorkommen von Bleiglanz zu Ruskicza ist nur das längst aufgelassene Bleibergwerk bei Kis Muncsel, 3³/₄ Ml. WSW von Deva, in Gneiss- und Glimmerschiefer erwähnenswerth). — Die im Hochofen zu Ruskicza verhütteten Erze wurden zur Zeit meiner Anwesenheit in folgender Weise gemengt: Brauneisenstein (sog. roher Glaskopf) 11,8 pCt.; gerösteter Glaskopf 17,3 pCt.; gerösteter Spatheisenstein (Flinz) 19,9 pCt.; Magneteisen 17,3 pCt.; Frischschlacke 15,6; Kalkstein 18,1 pCt. Die zum Schmelzen verwendete Kohle, von welcher 130 kilog. auf 100 kilog. erzeugtes Eisen gerechnet werden, ist Buchenkohle.

Nur unmerklich ansteigend erstreckt sich das Bisztrathal weiter gegen O, ¹/₄ Ml. östlich von Voiszlova wird die alte siebenbürgische Grenze überschritten, welche von hier gegen NNW zum Ruskagipfel, dem Triplex Confinium zwischen Siebenbürgen, dem Banat und Ungarn, zieht. Einen prachtvollen Anblick gewährt aus der Thalsenkung des eisernen Thores das gegen S sich aufbauende mächtige Gebirge, welches, sich von W nach O höher aufthürmend, im Retyezat, 2477 m hoch, seinen Culminationspunkt erreicht. Die höheren Gipfel sind kahl und nackt, dann folgen Alpenwiesen („Pojana"), während die mittleren nnd unteren Gehänge mit dichten, kaum von einer Axt berührten Wäldern bedeckt sind. Das Gebirge erhält dadurch eine schöne Gliederung, dass von dem breiten, meilenweit fortstreichenden Berggehänge Queräste sich ablösen und gegen den breiten Thalzug in gerundeten und pyramidalen Gipfeln endigen. Die Thalstrecke zwischen den Dörfern Bauczar und Bukova führt den Namen des eisernen Thores nur in uneigentlichem Sinne, denn es ist hier weder eine Thalenge (die Thalsohle ist dort fast noch ¹/₂ Ml. breit), noch ein Jochübergang vorhanden. Erst östlich von Bukova wird die Thalebene schmäler, indem die waldigen Vorhöhen des südlichen Hochgebirges sich dem Strassenzuge allmälig nähern. Schliesslich verschwindet die ebene Thalsohle ganz und man sieht sich von einem waldigen Hügelland umgeben, in welchem die Wasserscheide zwischen der Bisztra (Temes) und einem der Quellbäche des Strelflusses (Maros) liegt. Dies ist der Marmorapass, welchen man von W her ohne merklichen Anstieg erreicht, während die Strasse gegen O anhaltend hinabführt. Die nächste Umgebung des Passes besteht aus rothbraunen Sandsteinen, Conglomeraten und schwarzem Schieferthon, einer ihrem Alter nach noch nicht bestimmten Bildung angehörig, welche hier die ausgedehnten Gneissgebirge Pojana-Ruska im N und Retyezat im S trennt. Stur stellt den dunklen Schieferthon, in welchem Pflanzenreste vorkommen, vermuthungsweise zum Lias, ihn

mit den kohlenführenden Schichten von Steierdorf vergleichend (s. Stur, Bericht über d. Uebersichtsaufnahme d. südwestl. Siebenbürgen. Jahrb. g. R. Bd. XIII. S. 46. 1863). Steile Wände von rothem Sandstein erheben sich NO vom Passe (diese sind es wohl, welche den Namen Marmora veranlasst haben) und ziehen über 1 Ml. weit gegen NO, den obern Theil der weiten Hatzeger Thalebene begrenzend. Nördlich von Zajkany, dem ersten Dorfe der Hatzeger Thalschaft, erheben sich jene röthlichen Massen im Vului Marului zu 940 m, während der 1 Ml. südlich von Zajkany aufragende Gneissgipfel Lepiscului 1299 m erreicht. Die Strasse senkt sich nun stetig, indem zugleich die Berge zu beiden Seiten sich mehr entfernen und die Thalsohle in die weite Hatzeger Ebene übergeht. Nahe der Stelle, wo eine letzte sanfte Senkung den Uebergang vermittelt, liegt das Dorf Gredistye (spr. -schtje; von den Ungarn Varhely genannt). Dies ärmliche, von Rumänen (wie fast das ganze Hunyader Comitat) bewohnte Dorf bezeichnet die Stelle der alten dacischen Hauptstadt Sarmizegethusa, welche als römische Colonie den Namen „Colonia Ulpia Trajana Augusta Sarmizegethusa“ erhielt (103 n. Chr.). Am nordöstlichen Ende des Dorfes erhebt sich, unmittelbar zur Rechten der Strasse, ein niederer Wall, nur wenige m hoch. Es ist der halb zerstörte elliptische Ringwall eines römischen Amphitheaters. Eine Getreideflur nimmt jetzt die innere, etwa 60 m im grösseren Durchmesser ausgedehnte Fläche ein, auf welcher vor 17 Jahrhunderten Gladiatorenkämpfe stattfanden. An dieses Amphitheater reiht sich gegen S ein weites Trümmerfeld; Säulen, Statuen, Sarkophage, Todtenurnen, zahllose Inschriftsteine haben sich hier gefunden. Nur an wenigen Punkten mögen die ehrwürdigen Reste römischer Macht und Herrschaft einen solchen eigenthümlichen Gegensatz zur heutigen Welt bilden, wie in dem ärmlichen rumänischen Dorfe Gredistye. Nur die Gebirgsumgebung, heute wie ehemals der „königlichen Sarmizegethusa“ würdig, ist unverändert geblieben. Es ist vor allem die gewaltige Gebirgsmasse des Retyezat, welche, SSO von der einstigen Römerstadt sich erhebend, die weite Hatzeger Landschaft beherrscht. Das Gebirge, aus Gneiss und Schiefer bestehend, trägt breite, pyramidale Felsengipfel (deren höchster der Retyezat 2477 m, 2 Ml. von Gred. entfernt); daran lehnen sich Felsenmeere und waldlose Flächen, tiefer hinab umhüllt dichter Hochwald alle Theile des grossen Gebirges. Ein besonderes Gepräge erhält dasselbe durch mächtige, dachähnliche Gebirgsäste, welche von den hohen Gipfeln sich herabziehen. Das wenig bekannte Hochgebirge birgt in seinen Felsmulden zahlreiche kleine Seen und Tümpel, Meeraugen. Einen wohlthuenden Gegensatz zu diesem wilden Gebirge bildet die weite Ebene von Hatzeg, welche sich westlich und nordwestlich von Gred. ausdehnt. Diese Fläche, zum grossen Theil mit Getreide bedeckt und eine der schönsten Fluren Siebenbürgens, hat die Gestalt eines Drei-

ecks, dessen Seiten $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Ml. messen. Die angedeutete Ebene, erfüllt mit tertiären Bildungen, welche einen alten, vom Miereschthal bis hierhin reichenden Busen darstellen, ist ein Senkungsfeld, rings von Gneiss- und Schiefergebirgen umschlossen, den drei Massiven: Pojana-Ruska, Retyezat und dem Mühlenbacher Gebirge, welch letzteres an Ausdehnung die beiden ersteren weit übertrifft. Das schwer zu durchwandernde, weil fast gänzlich unbewohnte, Mühlenbacher Gebirge bildet die nordöstl. Begrenzung der Hatzeger Ebene.

Die Tertiärbildungen des Hatzeger Beckens, von mächtigen Diluvialmassen überdeckt, treten vorzugsweise in den randlichen Theilen desselben zu Tage. Ausserdem konstituiren sie einige flache Höhenrücken, welche von SW nach NO die Ebene durchziehen. Das Hatzeger Tertiär wird dem untern Neogen, der aquitanischen Stufe zugezählt. An einzelnen Punkten der südlichen und östlichen Beckenumgrenzung sind auch Schichten der Kreideformation entwickelt. Ein solches Vorkommen fand Stur (a. a. O. S. 67), $2^1/_2$ Ml. südlich von Hatzeg, bei Pestere auf. „Die steil aufsteigenden, theilweise bewaldeten Felsen, aus der abgerundeten Umgebung des tertiären und krystallinischen Gebietes hervorragend, sind aus allen Theilen des Hatzeger Thalkessels sichtbar.“ Hatzeg liegt am nördlichen Rande des Beckens, welches hier durch die tertiären „Hatzeger Höhen“ von der Thalebene des Strelflusses geschieden ist. Sehr merkwürdig ist der fast vollständige Abschluss des Hatzeger Beckens durch die isolirte, burggekrönte Gneisskuppe Orlia, welche sich gegen SO an die Hatzeger Höhen anreiht, die Ebene etwa 120 m überragend. Diese in steilen Wänden nach O, S und W abfallende Gneissmasse ist offenbar ein durch die Erosion des Strel vom grossen Mühlenbacher Gneissmassiv getrenntes Gebirgsstück. Am S-Fuss des Orlia vereinigen sich mit dem Strel alle Bäche, welche in den westlichen und nördlichen Theilen des Beckens ihren Ursprung nehmen. Wie reissend schnell das von 3 Seiten hier auf einen Punkt zusammenströmende Wasser nach plötzlichen Regengüssen anschwillt, erfuhr ich am 20. Aug. 1878. Nach einer Reihe ausserordentlich heisser Tage begann um die Mittagszeit über dem eisernen Thor ein feiner Dunstschleier den seit lange wolkenlosen Himmel zu trüben. In Sarmizegethusa nahm das Firmament ein furchtbar drohendes Ansehen an: während der östliche Theil der Hatzeger Ebene und die fernen Mühlenbacher Berge noch im Sonnenglanze strahlten, entladeten sich schon, den ganzen westlichen Himmel einnehmend, die dunklen Wetterwolken über dem Retyezat. Als ich nach kaum 2 Stunden den Fuss des Orliaberges erreichte, waren die Fuhrten nur mit Gefahr zu passiren, und die Brücke bei Boldogfalva stand mitten in den tobenden Fluthen. Nur mit äusserster Noth gelang es, in dem Aufruhr der Elemente den Bahnhof zu Sub Cetate („unter dem Schlosse“, ungar. Varalya) rechtzeitig zu erreichen. Wo alle 24 St.

nur ein Zug verkehrt, ist eine Verspätung weniger gleichgültig, als in unsern verkehrreichen Ländern. Die Bahn von Pischki ($1^1/_4$ Ml. östl. Deva) nach Petroseny ($10^2/_3$ Ml.) führt in ihrem nördlichen Theile durch die weite Thalebene des Strelflusses, welche zwischen flachen Tertiärhöhen eingesenkt ist, während sie in ihrem oberen südöstlichen Theile eine der interessantesten Gebirgsbahnen der ungar. Reichshälfte darstellt. Leider haben sich die Hoffnungen, dass diese Bahn durch den Transport der Schylthaler Kohle sich rentiren würde, als trügerisch erwiesen. Vom Fuss des Orliaberges, 303 m, umfährt die Bahn zunächst einen 873 m hohen Gneissberg, Porcaretii, mit welchem das Mühlenbacher Massiv in die Hatzeger Ebene vorspringt. Tiefe Wasserrisse zerschneiden den domförmigen Berg, dessen Felsenleib, von Vegetation nur wenig verhüllt, in wilden Steinrunsen vielfach zu Tage tritt. Es folgen dann, die östliche Begrenzung des Hatzeger Kessels bildend, Berggehänge von vorherrschend röthlicher Farbe; es sind steile Sandsteinschichten, welche gegenüber den Orten Baiesti, Galati und Puj sich erheben und der Kreideformation angehören. Südöstlich von Puj wird auf der r. Thalseite Kalkstein herrschend, welcher ein ausgedehntes, nach Stur gleichfalls der Kreideformation angehörendes Gebirge zusammensetzt. Getrennte Theile dieser ursprünglich gewiss eine zusammenhängende Decke bildenden Ablagerung, ausgezeichnet durch schöne Felsformen, sowie Höhlenbildungen, reichen bis nach Petroseny. Bei Petros endet der Hatz. Kessel; die Bahn steigt nun durch Schluchten in zahlreichen Curven zur Wasserscheide empor, welche oberhalb der Station Crivadia erreicht und in einem Tunnel durchbrochen wird. Die hydrograph. Verhältnisse des Schylthals, welchem wir uns jetzt nahen, sind von ganz besonderem Interesse. Das Quellgebiet dieses Flusses, welcher gegenüber der bulgar. Stadt Rahova in die Donau fällt, ein etwa 9 Ml. von WSW—ONO ausgedehntes Längenthal, gehört zu Siebenbürgen, von welchem Lande jene grosse Thalschaft nur durch die eben erwähnte flache Wasserscheide (kaum 800 m hoch) getrennt ist, während der Verkehr mit Rumänien nur über den 1624 m hohen Vulkanpass erfolgt. Die über 2 Ml. lange Felsenschlucht nämlich, in welcher die Schyl das Gneissgebirge der südlichen Karpathen, quer gegen das Schichtenstreichen durchbricht, ist vollkommen ungangbar. Schwerlich möchte in dem ganzen Karpathenringe eine Schlucht von dieser Wildheit sich finden. Eine Bahnverbindung des Kohlenbeckens von Petroseny mit Rumänien wäre für den Absatz wahrscheinlich günstiger gewesen, als die jetzige Verbindung mit dem einer kohlenbrauchenden Industrie fast ganz entbehrenden Siebenbürgen. Man trat auch dem ersteren Projekte durch eine theilweise Untersuchung der Schylschlucht näher, indem man auf Bohlen, welche an die Felsen befestigt wurden, eine Strecke weit von N eindrang; doch überzeugte man sich bald von der Un-

möglichkeit eines weiteren Vordringens. — Das grosse Längenthal wird von den beiden Quellarmen des Schylflusses, der wallachischen und der ungarischen Schyl, durchströmt. Das Thal der ersteren verläuft gradlinig von WSW nach ONO 6 Ml. Auch die ungar. Schyl durchfliesst mit entgegengesetztem Lauf ein gleichgerichtetes Längenthal ($2^1/_2$ Ml. lang), welches indess nicht genau die Fortsetzung jenes ersteren bildet, sondern etwa $^3/_4$ Ml. gegen N gerückt erscheint. Demnach fliesst die ungar. Schyl $2^1/_2$ Ml. gegen WSW, bis sie Petroseny erreicht, biegt dann gegen S, um bis zur Vereinigung mit dem wallachischen Quellfluss $^5/_6$ Ml. in südlicher Richtung zu fliessen. Unmittelbar nach ihrer Vereinigung (in 555 m Höhe) treten die Wasser in jene grausige Felsschlucht ein. — Bevor die Bahn das Thal der ungar. Schyl erreichen kann, muss sie um einen kolossalen Kalksteinfels, der die Schlucht zu sperren scheint, sich herumwinden. Hier ist der wildeste, grossartigste Theil der ganzen Bahnlinie. Aus einer Felsenhöhle stürzt ein starker Bach hervor, offenbar derselbe, welcher einst bei der Bildung einer grossen Höhle, der Csetatye Boli, welche in unmittelbarer Nähe jenes Punktes liegt, mitgewirkt hat. Mit dem Berge, welcher jene Höhle umschliesst, endet nach dieser Seite der Kalkstein und das Gneissgebirge beginnt.

Petroseny (610 m hoch), wo ich die zuvorkommendste Aufnahme und Führung Seitens des Hrn. Bénes, Directors der Kohlenwerke des Kronstädter Vereins, fand, ist in seiner jetzigen Anlage und Ausdehnung (6000 Seelen) eine Schöpfung der beiden letzten Jahrzehnte, gegründet auf das Vorhandensein einer der ausgezeichnetsten Ablagerungen von tertiärer Kohle, welche sich in den ungarischen Ländern finden. Die ersten Versuchsbaue im Schylthal geschahen in den 40er Jahren durch die damaligen Besitzer des Eisenwerks von Ruskberg, HH. Gebr. Hofmann und K. Maderspach, deren Gruben- und Hüttenbesitz (Ferdinandsberg, Ruskberg, Ruskicza, Petroseny, Telek, Kalan) später Eigenthum des Kronstädter Vereins wurde. Die geolog. Erforschung des Kohlenbeckens verdanken wir vorzugsweise D. Stur (a. a. O. S. 93—97) und Dr. Karl Hofmann[1]). — Petroseny besteht wesentlich aus zwei sehr regelmässig angelegten „Colonien", der ärarischen und derjenigen des Kronstädter Vereins, welche durch einen kleinen, sich von O her mit der ungar. Schyl vereinigenden Bach geschieden werden. Das hier etwa 1 km breite, in N—S-Richtung streichende Schylthal wird von sanft gerundeten, bis etwa 300 m den Thalboden überragenden Höhen umschlossen. Gesteinsentblössungen treten namentlich am westl., r. Thalgehänge, unmittelbar W der Kronstädter Colonie hervor. Der

1) „Die Kohlenmulde des Zsily-Thals" (ung.); Auszug in v. Hantken „Die Kohlenflötze u. d. Kohlenbergbau i. d. Ländern d. ung. Krone". (1878).

grosse Schatz des Schylthals, das 30 m-Flötz tritt dort zu Tage und zieht aus weitester Entfernung die Blicke auf sich. Durch das hier steile Thalgehänge und die Entblössungsarbeiten ist es in seinem Profil frei gelegt; es fällt nebst den einschliessenden Sandstein- und Mergelschichten 45° bis 50° gegen SSO. Dorthin und zu der etwas weiter gegen W bis 894 m aufragenden Kuppe Cioca führte mich zunächst Herr Bénes. Von dieser Höhe hat man einen ebenso landschaftlich schönen, wie lehrreichen Ueberblick der Kohlenmulde und ihrer Umgebung. Ein Hügelland mit sanftwelligem Relief, rings umgeben von höheren, zum Theil schroffen Gebirgen stellt sich dem Auge dar. Jene sanften Reliefformen, welche der auf lockere Sandstein- und Mergelschichten wirkenden Erosion ihre Entstehung verdanken, bezeichnen auf das Deutlichste die tertiäre Mulde, welche sich bis nahe an den Ostabhang des von unserm Standpunkte $4^2/_3$ Ml. in der Luftlinie WSW entfernten, 1838 m hohen Dealu Plesiu ausdehnt. Jene Mulde, das Thal der ungar. Schyl, ist zum allergrössten Theile noch mit Wäldern bedeckt. Die Dörfer der obern Thalstrecke (Lupeni, Borbateny, Urikany, Hobicseny, Chimpulu niagy) liegen mit ihren Maispflanzungen in beschränkten Waldrodungen, fast abgeschlossen vom civilisirenden Einfluss der übrigen Welt. — Ueber dem Hügelland, welches die niederen Thalgehänge bildet, erhebt sich nun der Gneiss, das herrschende Gestein der südlichen Karpathen: gegen NW zu hohen (2235, 2321, 2443 m), schroffen, felsigen Gipfeln, welche mit dem Retyezat sich verbinden; gegen S in gerundeten, mit Alpenwiesen bedeckten Berggewölben (nicht über 1870 m h.), auf deren Rücken die rumän. Grenze hinzieht. Deutlich konnten wir von der Kuppe Cioca aus dem zum Vulcanpass (1624 m h.) hinansteigenden Saumwege mit dem Blicke folgen. — Nicht gleich regelmässig wie gegen W stellt sich das Relief der Tertiärablagerung gegen O dar; auch erreicht dieselbe in letzterer Richtung bereits in geringer Entfernung (etwa $1^1/_3$ Ml.) ihr Ende. In dem uns umgebenden Gebirgsrund zieht vor allen andern durch Höhe und prachtvolle Gestalt das Gebirge Paring mit dem Gipfel Kürszia oder Mandra (2520 m) den Blick auf sich. Dort liegt 2002 m h. ein kleiner (300 m Durchmesser) Gebirgssee in einem von den höchsten Gipfeln gebildeten, nur gegen N schluchtähnlich sich öffnenden Felscircus. Das Paring-Gebirge besteht nach Stur aus Gneiss, Glimmer- und Urthonschiefer; im centralen Theile soll eine granitähnliche Gneissvarietät herrschen, welche gegen NO bis in das Quellgebiet des Cibin fortsetzt. — Die älteste Sedimentärformation im obern Schylthal besteht aus Kreidekalk: es sind einzelne isolirte, peripherische Massen von noch geringerer Ausdehnung, als die Kreidegesteine im Hatzeger Becken besitzen. Vor allem ist hier zu erinnern an die herrlich gestaltete Kalkmasse, welche die Höhle „Csetatye Boli" einschliesst. Auch im mittleren Theil des Nordrandes der Tertiärmulde tritt,

als eine orographisch sich sehr deutlich abhebende Masse, Kreidekalkstein auf; man sieht den betreffenden Hügel von der Contumaz Vulkan, wo der Weg über den Pass das Schylthal verlässt. Nach der Versicherung des Herrn Bénes soll jener Kreidekalkhügel ganz isolirt auf tertiären Schichten ruhen und durch Abrutschung von dem hohen Muldenrand in seine jetzige Lage gekommen sein. Die Tertiärbildung des Schylthals, nach Dr. K. Hofmann dem Oligocän angehörig, erfüllt eine sehr regelmässig gebaute langgestreckte Mulde, deren Schichten gegen die Mittellinie einsinken. Längs des ganzen Nordrandes herrscht SSO Fallen, meist ca. 40 bis 50°; am Südrande herrscht das entgegengesetzte Einfallen. Dr. Hofmann theilt die seiner Schätzung zufolge 630 m mächtige Tertiärbildung von unten nach oben in folgende drei Schichtengruppen: 1) rothe Conglomerate und gleichgefärbte Sandsteine und Thone; Gesammtmächtigkeit 80 bis 100 m; 2) abwechselnde Lagen von grauem Thon, Sandstein und Mergel mit Kohlenflötzen, Ges.-mächtigkeit (bei Petroseny) 316 m. Die zahlreichen in diesen Schichten gefundenen Reste von Mollusken, sowie Pflanzenabdrücke weisen auf die aquitanische Stufe hin. Die Pflanzenreste wurden von Heer in seiner Schrift „Die Flora der Braunkohlenformation des Schylthals" (Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. II. Bd.) einem eingehenden Studium unterzogen. Die Zahl der Kohlenflötze ist 25, deren Gesammtmächtigkeit in der Gegend von Petroseny, wo dieselben am mächtigsten entwickelt sind, 61,3 m beträgt. Von dieser Kohlenmasse kommt etwa die Hälfte, 30 m, auf das Hauptflötz, welches stellenweise sogar bis zu der ungeheueren Mächtigkeit von 40 m anschwillt. Dieses aus schwarzer glänzender Kohle bestehende Flötz wird am Berge Cioka zum Theil durch Tagebau gewonnen. Die Kohlenmasse ist durch zolldicke Lagen eines sehr kohlenreichen Schieferthons in metermächtige Bänke abgesondert. Die fast ganz reine Kohlenmasse, durch Tagebau weithin erschlossen, gewährt einen ungewohnten Anblick. Das Hauptflötz ist bis jetzt auf einer Strecke von etwa 16 km nachgewiesen vom Bergort Petrilla an der ungar. Schyl bis weit über Macsesd an der wallach. Schyl. Auf dem südlichen Muldenflügel ist das Hauptflötz nur auf einer Länge von 4 km nachgewiesen. Da bisher dies mächtige Flötz vorzugsweise den Gegenstand des Bergbaues bildete, so sind die Flötze zweiten Ranges bisher noch wenig untersucht; doch ist es gewiss, dass auch diese vielfach und auf weite Erstreckung bauwürdig sind, da einzelne von ihnen eine Mächtigkeit von 4, 5, 6 m erreichen. 3) Als obere Abtheilung der Kohlenbildung unterscheidet Dr. Hofmann graue bis gelbliche Conglomerat- und Sandsteinschichten, welche, weil im Innern der Mulde auftretend, den grössten Flächenraum einnehmen. — So viel mir bekannt geworden, hat der Schylthaler Kohlenbergbau bisher nicht mit besondern Verwerfungen oder Schichtenstörungen zu kämpfen

gehabt. Doch mag mit Rücksicht hierauf an eine Beobachtung Stur's (a. a. O. S. 93) erinnert werden, der zufolge an den natürlichen Entblössungen, welche einer „40 bis 100 Fuss hohen Mauer gleich", das linke Ufer der wallach. Schyl bilden, zahlreiche Verwerfungen vorliegen. „Man kann vermuthen, so folgert Stur, dass dieselben Erscheinungen der Schichtenstörung auch im Niveau der in der Tiefe lagernden Kohlenflötze statthaben müssen, und man wird besorgt, dass gerade das Gegentheil von der so vielfach vorausgesetzton Regelmässigkeit der Schylthaler Kohlenmulde sich in der Folge herausstellen dürfte." — Nachdem wir den Abbau über Tage und die neuen Schürfe, welche eine grosse Menge von Pflanzenresten zu Tage brachten, gesehen, stiegen wir in das gegen W liegende Thal hinab und fuhren von dort durch einen 400 m langen Stollen, zugleich den Abbau in der Tiefe kennen lernend, wieder im Schylthal zu Tage aus.

Hauptbesitzer der Petrosenyer Kohlenwerke sind der Kronstädter Verein mit einem Areal von 35¼ Q.-km. und einer Produktion von 77 200 Tonnen (1876) und das Aerar mit 16⅔ Q.-km und einer Prod. von 63970 T. (1876); im J. 78 soll der Verein 75 000, das Aerar 50 000 T. erzeugt haben. Ausserdem besitzen auch die Zsilyer Kohlengesellschaft und die Gesellschaft Transsylvania sehr bedeutende Concessionsfelder, auf denen indess noch kein Abbau stattfindet. Zur Zeit meiner Anwesenheit war eine Seitens des Aerars in der muthmaasslichen Muldenaxe, etwa 1 km südlich von Petroseny, in der Thalsohle angesetzte Bohrung im Gange. Doch hatte man, obgleich bereits eine ansehnliche Tiefe durchsunken war, das Hauptflötz noch nicht erreicht.

Von der Kohlengrube geleitete mich Herr Bénes zu der Csetatye Boli, jener grossen Höhle, etwa 3 km NW von Petroseny. Dieselbe öffnet sich in einer isolirten Kreidekalkpartie, welche die gen. pittoreske Felsenenge bildet, durch welche der westliche Zweigarm der ungar. Schyl hervorstürzt. Bewundernswerth ist namentlich der Eingang der Höhle, einem ungeheuren Portale gleichend, 30 m breit, 18 m hoch. In der Tiefe der Höhle hört man einen Bach rauschen; es ist ohne Zweifel dasselbe Wasser, welches einige hundert m gegen W in jener Schlucht, durch welche Fluss und Bahn sich den Durchgang erzwungen haben, aus einer Spalte im Kalkgebirge hervorstürzt, um sich sogleich mit der Schyl zu vereinigen. Wir fanden in der dunkeln Höhle eine Menge von Vieh, welches sich aus den umliegenden Weidegründen dorthin zurückzieht, um der Fliegen-Qual an heissen Tagen zu entgehen.

Die Tertiärmulde von Petroseny, welche jetzt ganz isolirt inmitten des centralen Theils der südlichen Karpathen ruht, ist in dieser Isolirung ein Beweis für den Umfang der Denudation. Denn ohne Zweifel standen die Schylthaler Tertiärschichten einst in Ver-

bindung mit denen des Hatzeger Beckens, ebenso wie diese mit der Tertiärbildung des untern Strelthals. Es ist diese Thatsache durch Stur nachgewiesen worden, indem er die petrographische Beschaffenheit, die Verbreitung und die Höhenlage einzelner Tertiärreste bei Crivadia sowie bei Dealu Babi, auf dem Pass zwischen Crivadia und der Contumaz Vulcan untersuchte. Offenbar hat die geschützte Lage, fast rings umgeben von hohen Gneiss- und Schieferbergen, die Schylthaler Mulde vor der Zerstörung bewahrt. — Nach einem Ausfluge in das Thal der wallach. Schyl verliess ich Petroseny, um meine Reise zunächst nach Deva fortzusetzen, wo ich das Glück hatte, mit Herrn Prof. Koch zum Zwecke fernerer gemeinsamer Reise zusammenzutreffen. Nachdem die Pischki-Petrosenyer Bahn aus der Felsenenge von Sub Cetate (oder Varalya-Hatzeg) herausgetreten, öffnet sich schnell das Thal zu einer weiten Bucht des ehemaligen siebenbürgischen Tertiärmeeres. Zunächst besteht das östliche r. Thalgehänge noch aus 800 bis 1000 m hohen, in sanfter Wölbung emporsteigenden Gneissbergen (einem Theile des Mühlenbacher Gebirges), während die westliche, l. Thalseite durch ein niederes tertiäres Hügelland gebildet wird, welches nur an wenigen Punkten 500 m übersteigt. Bei der Station Kalan, wenig über 1 Ml. westl. der Stadt Vajda Hunyad, entspringt in der Alluvialebene des Strel eine laue Quelle, welche zu einem kleinen, höchst primitiven Bade benutzt, aber noch nicht chemisch untersucht ist. — Bei der Station Pischki tritt man in das Thal des Mieresch (Marosch), des grössten siebenbürgischen Flusses, welcher in der Gyergyo-Hochebene entspringend, das Land in diagonaler Richtung NO—SW durchströmt und bei Pischki und Deva nahe der ehemaligen Landesgrenze in vielgekrümmtem Lauf träge dahinschleicht. Wenig mehr als $^1/_3$ Ml. gegen N erhebt sich bis 200 m über dem Spiegel des Flusses der durch seine isolirte Lage ausgezeichnete Aranyer Berg (Dealu Uroiului der rumän. Landesbewohner), welcher durch A. Koch's Entdeckung des Pseudobrookits und Szaboit's zu einer der interessantesten Fundstätten vulkan. Mineralien geworden ist. Gegen N ragt in zweimeiliger Entfernung das schöne kuppenreiche Gebirge von Nagyag hervor, während am westl. Horizont die ähnlich gestalteten Berge von Deva emporsteigen. Bei Deva erreicht der Mieresch die Gebirgsumwallung des siebenbürg. Hügellandes. Das Pojana Ruska-Gebirge von S und das Erzgebirge von N schieben hier ihre Ausläufer in das Thal vor. Auch hier bewährt es sich wieder, dass der Lauf der Flüsse nicht durch die Grenzlinien der Formationen, ja sogar gewöhnlich nicht einmal durch den Zug der Gebirge bedingt wird. Wir sehen nämlich bei Deva die nördlichsten Partien des Gneissmassivs Pojana-Ruska durch den Strom abgeschnitten. Doch in weit höherem Maasse als durch die Gneisshöhen wird die Umgebung von Deva durch eines der ausgezeichnetsten Trachyt-, resp. Andesitge-

birge gekennzeichnet. Unmittelbar über dem Orte gegen NW erhebt sich bis 371 m üb. M., 187 m üb. dem Mieresch der Schlossberg, einer der schönsten und regelmässigsten vulkanischen Kegel, mit den ausgedehnten Trümmern einer Festung (zerstört 1849) gekrönt. Zu weit grösserer Höhe steigen indess die etwas ferneren Kuppen des vulkanischen Gebirges empor, welche wie in einem Halbkreis Deva zu umfassen scheinen, vor allen die Zwillingsgipfel Poliatia 692 m und La Notieta 698 (3 km gegen WSW vom Devaer Marktplatz entfernt. Im vulkan. Gebirge von Deva scheint nur Andesit vertreten zu sein, wenigstens sahen wir kein Gestein, welches Sanidin enthalten hätte, wie ältere Angaben es vermuthen liessen. Jene frühere Annahme, bei welcher die grossen schönen Plagioklase, dem damaligen Zustande der Petrographie entsprechend, für Sanidin gehalten wurden, berichtigte bereits Prof. Dölter (Min. Mitth. von Tschermak 1879, S. 7). Der Plagioklas aus einem Andesit nordwestl. von Deva wurde durch K. von Hauer analysirt und als Andesin erkannt. Der Andesit von Deva ist ausgezeichnet reich an schwarzer Hornblende in 1 ctm grossen Prismen.

Unser erster Ausflug galt dem Eisensteinvorkommen von Telek, 2½ Ml. südl. Deva. Der Weg dorthin führt zunächst ¾ Ml. gegen SO im weiten Alluvionsthal des Mieresch aufwärts bis Szantohalma, wo das Tschernathal mündet, welchem nun der Weg gegen S folgt. Die Tscherna, der ansehnlichste Fluss des Pojana Ruska-Gebirges, entspringt am O-Gehänge des hohen Ruska-Gipfels, durchfliesst zunächst das Gneiss- und Schiefergebirge, bildet bei Telek und Vajda-Hunyad eine malerische Erosionsschlucht im Kalkstein und tritt unterhalb des letztgenannten Orts in das Tertiärgebiet ein, um etwas oberhalb Deva nach einem 8 Ml. langen Lauf (ungerechnet die kleineren Krümmungen) in den Mieresch zu münden. Bis Vajda-Hunyad (oder Eisenmarkt) wird das etwa 1 km breite Thal von den sanft ansteigenden Abhängen der Tertiärterrasse begrenzt, welche, ein welliges Hügelland bildend, etwa 100 m über die Thalsohle ansteigt. Bei dem gen. Marktflecken erhebt sich, auf Bänken von halbkrystallinem Kalkstein ruhend, ein herrliches, in seiner mittelalterlichen Pracht wenigstens äusserlich wieder hergestelltes Schloss, die Stammburg der Herrscher-Familie Hunyady, erbaut um die Mitte des 15. Jahrh. von Johannes Hunyades (Joh. Corvinus) und König Matthias I. Hunyades (Math. Corvinus). Nachdem wir diese Burg, welcher sich an eigenartiger Pracht keine andere in den Ländern der Stephanskrone zur Seite stellen kann, mit ihren säulengetragenen Gewölben den zahlreichen Thürmen, vor allen dem Thurm der letzten Zuflucht „Nebojsza" („Fürchtedichnicht") bewundert hatten, begaben wir uns nach der Eisenerzgrube Telek. Der Weg folgt der Tscherna aufwärts, welche sich oberhalb V. Hunyad eine enge, von verticalen (30 bis 50 m hohen) Felsen eingeschlossene Thalrinne im Kalkstein

ausgenagt hat. Nachdem man 1/2 Ml. der Schlucht aufwärts gefolgt, weitet sie sich etwas und man erblickt gegen O, auf der r. Flussseite, die röthlichbraunen Eisensteinfelsen. Die kolossale Erzmasse (Brauneisenstein, hervorgegangen aus Spatheisen) ruht auf dem herrschenden krystallinischen Schiefer des Pojana Ruska-Gebirges und scheint vom Kalkstein überlagert zu werden. In die Felsen von Eisenerz, welche hier die ganze Thalwand bilden und gegen 30 m emporsteigen, sind grosse Hohlräume, gleich gewölbten Hallen, ausgehauen, in welche Schienengeleise hineinführen. Mittelst eines Bremsberges können dann die Erzwaggons auf das nur sanft undulirte Plateau gehoben und nach Kalan geführt werden, wo sie, wieder einen Bremsberg hinabsteigend, die Thalebene und den Hochofen erreichen. Leider ruhte in Folge der niedrigen Eisenpreise der Bergbau, der gesammte Bahnbetrieb und der Hochofen von Kalan. Die Erzmasse von Telek zeigt sehr verschiedene Grade der Umänderung des Spatheisensteins; während diese primitive Eisenverbindung in gewissen Theilen der Lagerstätte schon vollständig in Brauneisen übergegangen ist, bestehen andere noch aus vorherrschendem Spatheisen. Demgemäss sind auch die Farben und Farbentöne dieser, einen überwältigenden Eindruck machenden Erzmasse mannichfaltig. Eine ähnliche, noch reichere Lagerstätte wie Telek befindet sich 1 1/4 Ml. gegen W bei Gyalar. Das dortige Erz, Brauneisenstein, soll ein „stockförmiges Lager" bilden und zwischen Glimmerschiefer als Liegendem und Kalkstein als Hangendem auftreten (nach Partsch, s. v. Hauer und Stache, Geologie Siebenbürgens, S. 230).

Von Vajda Hunyad begaben wir uns über Kalan und Pischki nach Arany am Mieresch und dem nur 1 km östlich bis 392 m aufsteigenden Aranyer-Berge, der ein gegen N, O und W regelmässig über einer Basis von fast 1 Q.-km sich erhebendes Gewölbe darstellt, welches nur gegen S zum Mieresch in jähen, ca. 50 m hohen Felsen abstürzt. Auf der nördl. Seite ist das Berggewölbe durch einen tief eingesenkten Sattel mit den höheren Bergen verbunden. Von Szantohalma, zwischen Pischki und Deva, gesehen, ähnelt der Berg mit seinem Steilabsturz gegen S, der Wölbung gegen N in etwa der Helmgestalt unseres Oelberges. Das Gestein des Aranyer Berges, durch dessen genauere Untersuchung Herr Prof. A. Koch sich ein grosses Verdienst erwarb („Neue Minerale aus dem Andesit des Aranyer Berges"; Tschermak's Min. und petrogr. Mitth. 1878, S. 331—361), bietet interessante Eigenthümlichkeiten dar.

Der Andesit des Aranyer Bergs, am S-Abhange in zahlreichen kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen, stellt sich unter der Lupe als ein sehr feinkörniges Gemenge eines weissen und eines röthlichen Gemengtheils dar. Beide sind so unvollkommen begrenzt und so innig miteinander verwachsen, dass es nicht gelingt, mit der Lupe bestimmbare Formen oder charakteristische Spaltungsrichtungen

wahrzunehmen. Aeusserst kleine Punkte von Magnetit blitzen im Gesteinsgemenge. A. Koch schliesst aus seiner mikroskop. Untersuchung, sowie aus der chemischen Analyse seines Bruders, dass das Gestein aus einem dem Andesin am nächsten stehenden Plagioklas, aus Augit sowie aus Magnetit und wenig Biotit bestehe. Doch auch u. d. M. gelang es nicht, individualisirte Körner des Plagioklas wahrzunehmen. Die chem. Analyse weist eine überraschende Aehnlichkeit des Aranyer Gesteins mit dem Tridymit-reichen Augit-Andesit des Cerro S. Cristobal in Mexico nach (vergl. Poggendorff's Ann. Bd. 135, S. 446). Der Aranyer Andesit zeichnet sich durch ausserordentlich zahlreiche kleine Drusen und kluftähnliche Hohlräume aus, von denen manche augenscheinlich durch mehr oder weniger veränderte, auch wohl ganz um- und eingeschmolzene Einschlüsse bedingt sind, andere eine solche Beziehung nicht erkennen lassen. Diese Hohlräume sind bekleidet und erfüllt mit den zierlichsten Neubildungen, welche als feinste Krystallisationen überall erglänzen, wo das Gefüge des Gesteins nur etwas gelockert und geöffnet ist. Diese Neubildungen, deren Substanz an manchen Stellen augenscheinlich durch die in unmittelbarer Nähe befindlichen Einschlüsse, wenigstens zum Theil, geliefert wurde, durchdringen in solcher Weise das ganze Gestein, dessen Masse zugleich durch dieselben Processe, denen die Neubildungen ihre Entstehung verdanken, verändert erscheint, dass es unmöglich ist, den ursprünglichen Bestand des Gesteins von den späteren, höchst wahrscheinlich unter Mitwirkung von Dämpfen entstandenen Mineralien scharf zu scheiden. Die zahlreichsten und ihrer ursprünglichen Natur nach deutlich erkennbaren Einschlüsse sind Stücke eines derben Quarzes, sowie körnige Aggregate eines doleritähnlichen Gesteins, bestehend aus grünem, röthlich-verwittertem Augit und Plagioklas, dessen Zwillingsstreifung zwar nicht immer, doch aber zuweilen ganz deutlich erkennbar ist. Ausserdem kommen Gemenge von Quarz mit Augit, sowie von Quarz mit Granat vor, deren ursprüngliche Constitution indess nicht mehr mit Sicherheit zu bestimmen ist, da der bräunlichgelbe Augit in diesen letzteren Vorkommnissen und ebenso der Granat sekundärer Entstehung zu sein scheint. Die Quarzeinschlüsse entbehren wohl niemals einer sie umhüllenden Contaktzone; dieselbe besteht vorzugsweise aus sehr kleinen röthlich- oder bräunlich-gelben Augitkrystallen; auch röthlicher Glimmer erscheint in der Contakthülle der Quarzeinschlüsse.

Unter den zweifelsohne durch Mitwirkung vulkanischer Dämpfe neu gebildeten Mineralien fehlt wohl an keinem Handstücke des Aranyer Gesteins der Tridymit, welcher hier in den zierlichsten Krystallgruppen und kugeligen Zusammenhäufungen die Drusen bedeckt und das ganze Gestein in feinsten Flittern durchschwärmt. Man gewinnt den Eindruck, als sei Kieselsäure durch Dämpfe in

jeden kleinsten Hohlraum des Gesteins getragen worden. Ein besonderes Interesse erhält das Vorkommen des Tridymit in solchen Gesteinsstücken, welche eine Entstehung dieser vulkanischen Form der Kieselsäure aus den Quarzeinschlüssen augenscheinlich machen. Die Quarzstücke, im Innern von muschligem, glasglänzenden Bruch, erscheinen gegen die Peripherie hin wie aufgelockert; der muschlige Bruch verliert sich, die starke Durchscheinendheit und der Glasglanz weicht einem matten Seidenglanz und weisslich-grauer Färbung. Endlich am Rande des Einschlusses zeigt sich eine stachligblättrige Rinde kleinster Tridymit-Täfelchen; solche bekleiden dann auch die Kluft, welche zwischen dem Einschluss und dem umhüllenden Gestein sich öffnet.

Ich möchte hier sogleich ein Mineral anreihen, welches unter den Neubildungen des Aranyer Andesit noch nicht aufgeführt wurde, ja überhaupt unter den durch Sublimation gebildeten Mineralien bisher kaum mit Sicherheit beobachtet sein möchte, — Plagioklas. In den Drusen eines ca 4 cm grossen Einschlusses, welcher wesentlich aus röthlich-gelbem Augit und aus Quarz — zum Theil in Tridymit umgeändert — besteht, finden sich einzelne äusserst kleine (unter 1 mm), fast durchsichtige Kryställchen, welche, da sie einen recht abweichenden Habitus zeigen, erst am Goniometer sich als Plagioklase enthüllten. Sie ähneln in ihrem äussern Ansehen jenem eigenthümlichen Sanidin, welchen ich als Sublimationsgebilde einer doleritischen Lava von Bellingen beschrieb (Poggendorff's Annalen, Bd. 158, S. 400), — mit dem Unterschiede, dass am Aranyhegy nicht Orthoklas, sondern Plagioklas vorliegt. Im Uebrigen ist die Analogie überraschend. Namentlich findet sich als vertikales Prisma eine den damals als $l = (a : {}^1/_2\, b : \infty c)$; $(\infty P_2)$ bezeichneten Flächen entsprechende Form, hier als $\infty P'_2$, resp. $\infty{}'\breve{P}_2$ zu bezeichnen. In der Endigung zeigen diese Kryställchen in Folge einer Oscillation der Flächen P, q und x meist eine starke Streifung parallel der Makrodiagonale, eine Erscheinung, welche auch bei den Bellinger Krystallen hervorgehoben und gezeichnet wurde. Die Zwillingsbildung nach dem sog. Albitgesetze verräth sich deutlich an den aus- und einspringenden Winkeln auf der Basis, resp. den hemidomatischen Flächen. Die Messungen konnten wegen der allzu geringen Grösse der Gebilde bisher nur die Bestimmung als Plagioklas sicher stellen; die genauere Ermittlung der Spezies muss einem ferneren glücklichen Funde vorbehalten bleiben. Durch Messung wurden ferner nachgewiesen $t = {}_2{}'\bar{P}'\infty$ und $h = \infty\bar{P}\infty$. Ich fand den Plagioklas nur in der körnig-drusigen Masse zweier sehr veränderter wesentlich aus röthlichbraunem Augit, aus Quarz und Tridymit bestehenden Einschlusse.

Augit, welcher als eines der häufigsten Sublimationsprodukte bereits am Vesuv, im Laacher Gebiet u. a. O. beobachtet wurde, erscheint im Aranyer Gesteine vorzugsweise als Contacthülle um die

Einschlüsse, sowie nicht selten letztere vorherrschend konstituirend. Die Farbe, röthlichgelb bis röthlichbraun, ist die gleiche, welche auch die ähnlich gebildeten Augite jener eben gen. Fundorte zeigen. Ihre Grösse übertrifft selten 1 mm; ihre Form meist kurzprismatisch, Flächenkombination die gewöhnliche. Bemerkenswerth ist der in der Regel zu beobachtende Aufbau aus parallelen Krystallelementen, deren Oberflächentheile noch nicht vollkommen zu einem einheitlichen Krystall sich verbunden haben. Die Flächen zeigen zuweilen kleine kastenförmige Vertiefungen, die Kanten sind durch Kerbe unterbrochen; — alles Erscheinungen, wie sie auch von den „sublimirten Augiten" anderer Fundorte bekannt sind. Der röthliche Augit der Aranyer Einschlüsse gleicht in etwa manchen Granatvarietäten; eine Verwechslung ist bei der Kleinheit der Krystalle sowie der rhombischen Form mehrer Flächen der vorliegenden kurzprismatischen Combinationen leicht möglich. — In denjenigen Hohlräumen und Klüften, welche in keiner Beziehung zu Einschlüssen stehen, scheint im Aranyer Andesit der Augit nicht vorzukommen, vielmehr durch ein anderes, sogleich zu erwähnendes Mineral vertreten zu werden.

Hornblende (bereits von Koch a. a. S. 341 genau geschildert) beobachtete ich sowohl um die Einschlüsse in Begleitung von Augit (durch eine dunklere bis schwärzliche Farbe von diesem unterschieden), als auch auf Klüften ohne Beziehung zu Einschlüssen. In letzterem Falle erreichen die Krystalle wohl 6 mm Grösse und zeigen eine flächenreiche Endigung; am vorliegenden Stücke ist ihre Farbe braun mit einem Stich in's Grüne.

Granat kommt in ausgezeichneter Weise vor, wie eine von Prof. A. Koch der hies. Universitätssammlung verehrte Stufe zeigt. Die ca. 1 mm grossen, grünlichbraunen Krystalle, Combinationen des Dodekaëder mit dem Ikositetraëder $2O2$ sind in Begleitung kleiner Tridymit-Täfelchen auf- und eingewachsen einer bränlichgelben körnigen Masse, welche der Analogie zufolge höchst wahrscheinlich Augit ist.

Röthlichbrauner Glimmer kommt nicht selten vor und zwar in zweifacher Weise: in grösseren Blättern dem Gesteine scheinbar fremdartig inneliegend, und in Begleitung der andern, scheinbar durch Sublimation gebildeten Mineralien auf den Klüften in feinsten, etwas krumblättrigen Schüppchen aufgewachsen.

Magnetit wurde in kleinen oktaëdrischen Krystallen deutlich erkannt. Noch grösseres Interesse als alle bisher aufgeführten erwecken indess die beiden von Prof. Koch hier entdeckten Mineralien.

Der Pseudobrookit (der Name soll die Aehnlichkeit mit dem Brookit andeuten) bildet rektanguläre, bis 2 mm lange, 1 bis 1$^1/_2$ mm breite, meist nur sehr dünne Täfelchen von schwarzer Farbe und metallischem Glanz. Wenn dieselben nur eine verschwindende Dicke

besitzen, so sind sie mit röthlicher Farbe durchscheinend. Die Aehnlichkeit mit Brookit wird besonders durch eine Streifung auf der Tafelfläche bedingt, parallel welcher diese letztere gewöhnlich ausgedehnter ist, als in der darauf normalen Richtung. Das Krystallsystem ist rhombisch. Folgen wir dem Vorgange A. Koch's, indem wir die vorherrschende Fläche als Makropinakoid betrachten und sie so aufstellen, dass die Richtung der Streifen der Verticalaxe entspricht, so haben wir als häufigste Combination $a = (a : \infty b : \infty c)$, $\infty P \infty$; $m = (\frac{1}{2}a : b : \infty c)$, $\infty \bar{P} 2$[1]); $d = (a : \infty b : c)$, $\bar{P}\infty$. Es gelang trotz der Schmalheit der Randflächen folgende Kantenwinkel am Fernrohrgoniometer zu messen:

$$a : m = 154^0\ 10' \ .\ a : d = 138^0\ 45'$$

Fast vollkommen übereinstimmend fielen die Messungen zweier paralleler Kanten desselben Krystalls ($a' : m'$ und $a : d'$) aus. Aus obigen Messungen berechnet sich folgendes Axenverhältniss:

$$a : b : c = 0{,}9682 : 1 : 1{,}1098.$$

An den Krystallen kommen ferner vor und wurden durch A. Koch und Groth bestimmt: $l = (a : b : \infty c)$, $\infty P$; $e = (a : \infty b : \frac{1}{3}c)$, $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$; $y = (\infty a : b : c)$, $\breve{P}\infty$; $p = (a : \frac{1}{3}b : \frac{1}{3}c)$, $\breve{P}3$.

Koch's Messungen gaben ein etwas abweichendes Resultat, nämlich $a : m = 153^0\ 29'$; $a : d = 138^0\ 41'$. Daraus das obige Axenverhältniss 0,9979 : 1 . 1,1352. Meinen Werthen liegt nur ein einziger Krystall zu Grunde; dennoch halte ich die Ergebnisse für ziemlich genau.

Trotz der Aehnlichkeit im äusseren Ansehen ist zwischen den Formen des Pseudobrookit und des Brookit eine nähere Uebereinstimmung nicht vorhanden. Groth schlägt zwar vor, die Axen b und c des Aranyer Minerals zu vertauschen, wodurch die entsprechenden Winkel ähnlich werden. Indess würde dann wieder die durch die verticale Streifung auf dem Makropinakoid bedingte Analogie verloren gehen. Zur Entscheidung der Frage nach einer etwaigen Isomorphie zwischen beiden genannten Mineralien, wäre auch eine vollkommenere Kenntniss der Zusammensetzung des neuen Minerals nöthig, als sie jetzt trotz der dankenswerthen und aufopferungsvollen Bemühungen Koch's vorliegt. Durch eine Analyse von 0,1 gr des neuen Minerals bestimmte Koch: Titansäure 52,7; Eisenoxyd 42,3; Glühverlust 0,7. Dazu geringe Mengen von Thonerde, Kalk und Magnesia. Die Ermittelung der Oxydationsstufe des Eisens konnte wegen Mangels an Material nicht ausgeführt werden. Da bisher niemals einer der drei Titansäuremineralien in vulkanischen Gesteinen nachgewiesen wurde, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass der Pseudobrookit eine nähere Beziehung zum Brookit besitzt.

1) Nach dem Vorgange Groth's (s. dessen Referat in Ztschr. f. Kryst. u. Min. Bd. III S. 306) wurde m als Makroprisma betrachtet, während es bei A. Koch die Formel des Protoprisma besitzt.

Zusammen mit dem Pseudobrookit, indess noch häufiger, findet sich in allen Klüften und Poren des Aranyer Gesteins, und zwar ohne Beziehung zu den Einschlüssen, der Szaboit; etwa 1 mm grosse, $^1/_2$ mm breite Kryställchen von kaum wahrnehmbarer Dicke; sie sind tafelförmig oder schilfförmig; auf der Tafelfläche, dem Makropinakoid, parallel den Kanten der die Tafel an ihrer Längsseite zuschärfenden Prismen, gestreift; in der Endigung erscheinen die Kryställchen durch schmale Flächen begrenzt, welche Kanten von $114^3/_4{}^0$ und $114^1/_4{}^0$ mit dem Brachypinakoid und auf dieser letzteren Fläche einen ebenen Winkel von etwa $118^3/_4{}^0$ bilden. Die Formen, nur annähernd bestimmbar, sollen dem triklinen System angehören. Da mir keine mit einiger Genauigkeit messbaren Krystalle zur Verfügung standen, so verweise ich auf die überaus mühevolle Arbeit des Prof. Koch. Die Farbe des Szaboit ist, wenn frisch, dem gen. Forscher zufolge, haarbraun; meist aber erscheint das Mineral wegen der bereits eingetretenen Veränderung rothbraun oder bräunlichroth; zugleich verschwindet die Durchscheinendheit der frischen Krystalle. Häufig sieht man auf den Szaboit-Kryställchen — und zwar besonders an ihren scharfen Rändern — äusserst feine metallglänzende Pünktchen, vielleicht von Eisenglanz. Die Form des Szaboit zeigt die nächste Analogie mit derjenigen des Augit, wie ein Vergleich gewisser Kantenwinkel beider Mineralien (s. Koch a. a. O. S. 358) beweist. Koch's Analyse ergab neben Kieselsäure (52,3 pCt.) vorherrschend Eisenoxyd (44,7) und eine kleine Menge Kalkerde (3,1). Da indess die Oxydationsstufe des Eisens nicht direkt bestimmt werden konnte, so dürfte die wahre Zusammensetzung des Minerals noch nicht völlig ausser Zweifel stehen.

Titanit wurde schon von Koch aufgeführt: „winzige, honiggelbe, spitze Kryställchen mit Demantglanz, welche ihrer Kleinheit wegen nicht näher untersucht wurden." Ich kann dies Vorkommen des Titanit unter den mit dem Charakter von Sublimationsgebilden auftretenden Mineralien vollkommen bestätigen. Die oben erwähnte Stufe, welche einen vorzugsweise aus gelbem Augit bestehenden, mit vulkanischen Neubildungen erfüllten Einschluss umschliesst, birgt in kleinen Hohlräumen einige röthlichgelbe, $^1/_2$ mm grosse, demantglänzende Kryställchen, deren Identität mit Titanit durch Messungen festgestellt werden konnte. Der Titanit findet sich am Vesuv unter den Sublimationsprodukten nur sehr selten, weshalb das Vorkommen am Aranyer Berg besondere Beachtung verdient. Noch grösseres Interesse gewährt ein Vergleich des Aranyer Gesteins und seiner krystallerfüllten feinen Klüfte und Poren mit dem durch Herrn F. Gonnard in Lyon aufgefundenen Trachyt von Riveau-Grand im Mont-Dore. Die Zuvorkommenheit des gen. verdienstvollen Geologen macht es mir möglich, die grosse Aehnlichkeit beider Gesteine und ihrer Drusengebilde, welche bereits von Prof. v. Lasaulx (Ztschr.

f. Kryst. und Min. Bd. III, S. 293) hervorgehoben wurde, zu bestätigen. Das Gestein von Riveau-Grand ist ein röthlichgrauer, sehr poröser Sanidin-Plagioklas-Trachyt. Beide Feldspathe sind von gleicher Frische und im äussern Ansehen, abgesehen von der Zwillingsstreifung, kaum unterscheidbar. Die Grundmasse umschliesst ferner: Augit, Hornblende, Olivin (bisher nicht angegeben; durch Verwitternng braunroth), Biotit. Die zahlreichen Drusen sind mit folgenden Mineralien bekleidet und geziert: Tridymit in wasserhellen, sechsseitigen Täfelchen, Eisenglanz (oR und R im Gleichgewicht), Pseudobrookit (aufgefunden durch Hrn. Gonnard im August 1879, nachdem er durch Prof. v. Lasaulx mit der Entdeckung des Minerals am Aranyer Berg in einer ähnlichen Felsart und Association bekannt geworden), endlich röthlichgelbe Kryställchen (entdeckt im August 1878 durch Hrn. Gonnard), welche der Analogie zufolge für Szaboit zu halten sind. Beide neue Mineralien sind nach den mir vorliegenden Stufen am französischen Fundorte noch viel kleiner, als am Aranyer Berg; namentlich gilt dies für den Szaboit, der ausserdem durch matte Flächenbeschaffenheit zu Messungen ganz ungeeignet ist. Die beiden vulkanischen Mineralvorkommnisse am Riveau-Grand und am Aranyer Berge bilden eine der schönsten mineralischen Analogien dar.

Von Arany wendeten wir uns nach Nagyag oder Secherimbu (spr. Nadjak; Sekerimb, das u am Schlusse rumän. Worte wird nicht ausgesprochen). Zunächst führte unsere Strasse am nördlichen Rande der weiten Thalebene hin gegen WNW über Banpataka nach Haro; dann das Miereschthal verlassend, gegen N über Berekszo nach Csertes. Höchst bemerkenswerth ist der Anblick der Nagyager oder Csetraser Gebirgsgruppe. Enge an einander gerückt ragen die spitzen kegelförmigen Kuppen empor; alle überragt vom Haito, 1046 m (860 m über Deva). Beim Anblick dieser spitzen, nahe gedrängten Kegel könnte man glauben, es verriethen sich die ungewöhnlichen, edlen Lagerstätten der Tiefe durch eine aussergewöhnliche Bodengestaltung. Bis Csertes ist das Thal des gleichnamigen Baches von sanftgerundeten tertiären Höhen eingefasst; dann steigt der Weg in weitem Bogen über Hondol (ein rumänisirtes Wort für Berg„handlung") empor am Südfuss der Coranda hin. Jetzt liegen die vulkanischen Berge gegen O vor uns. Wir wandern am S-Fusse des Goronystye, einer südlichen Vorhöhe des felsigen Sarko hin. Rauher und wilder wurde die Gegend, kühler die Luft. Dem schönsten Abend folgte eine prachtvolle, sternenhelle Nacht. Wir bogen um eine Bergecke und erblickten plötzlich über und unter uns hunderte von Lichtern die ganze hohe Thalmulde erfüllend, — aus den Wohnungen des Bergorts Nagyag hervorleuchtend; ein überraschender Anblick. Zum zweiten Male erfreuten wir uns der zuvorkommenden Aufnahme des Bergraths v. Hültl, in dessen gastlichem Hause wir auch Herrn Adalb.

v. Inkey, Sekretär der ungar. geolog. Gesellschaft, fanden. A. v. Inkey hatte eine Reihe von Wochen der Untersuchung des Csetraser Gebirges und seiner Erzlagerstätten gewidmet; wir können von ihm eine erschöpfende petrographische und geologische Beschreibung der Nagyager Umgebung erhoffen. Die Mittheilungen beider geehrten Herren waren uns in besonderem Grade lehrreich und werthvoll. Indem ich mir gestatte, auf einen früheren Vortrag über Nagyag in dieser Gesellschaft (13. März 1876) zu verweisen, schätze ich mich glücklich, einige der wichtigsten Ergebnisse der Forschungen des Hrn. v. Inkey mit seinen Worten mittheilen zu dürfen.

„Das Hauptgestein des Csetraser Gebirges ist jener quarzführende Hornblende-Andesit, für welchen Stache den Namen Dacit vorschlug. Dasselbe tritt hier allerdings in mannichfachen Modificationen auf, die aber sowohl in geologischer, als in petrographischer Hinsicht innig mit einander verbunden sind und allmälig in einander übergehen. Allen gemeinsam ist der Gehalt an Plagioklas (ob in einigen auch Sanidin vorkomme, wie Dölter schreibt, wage ich noch nicht als sicher hinzunehmen), sowie an Hornblende, Biotit, Magnetit und Quarz; alle diese Bestandtheile sind in einer verschiedenartig ausgebildeten, mehr weniger deutlich mikrokrystallinen Grundmasse eingebettet. Augit kommt wohl an vielen Orten vor, jedoch in sehr schwankenden Mengenverhältnissen und der Hornblende gegenüber doch immer nur untergeordnet. — Was ich nun als feststehend aussprechen kann, ist, dass das Nebengestein der Nagyager Erzgänge bis in die grösste, jetzt erreichte Tiefe hinab nichts anderes ist, als jener grünsteinartig umgewandelte Dacit, wie man ihn am Haito anstehend findet. Ich habe in verschiedenen Theilen der Baue Gesteinsproben gesammelt und wo immer das Gestein als frisch genug für die mikroskop. Prüfung sich erwies, fand ich darin nicht nur dieselbe Association und dasselbe Mengenverhältniss der eben genannten Mineralien, sondern auch dieselbe eigenthümliche Umbildungsweise, welche man am Haito-Gesteine kennt und die dasselbe eben zum „Grünsteinporphyre“ macht. Derartige Gesteine treten auch noch auf einigen der Kuppen W vom Haito auf, und im Allgemeinen kann man sagen, dass der grünsteinartige Dacit die centralen und inneren Theile des Gebirges einnimmt. Geht man indess von hier gegen die Ränder und Ausläufer des Gebirges, so findet man schrittweise zuverfolgende Uebergänge in die lichten trachytischen Varietäten des Dacits, die sich an vielen Orten (doch nicht überall) durch besonderen Quarzreichthum auszeichnen und als deren Typen die Gesteine der Gurgujata (1036 m hoch; 2300 m OSO vom Haitogipfel) und des Zuckerhutes (ebensoweit SW vom Haito) gelten mögen. Wir besitzen demnach im Nagyager Gebirgsstocke ein Gesteinsmassiv, in welchem sich die Verschiedenartigkeit der Ausbildungsweise

und späteren Metamorphose der räumlichen Anordnung der Massen auf's Schönste anpassen lässt. — Denn es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass der an Handstücken so auffallende Unterschied zwischen den grünsteinartigen und den trachytischen (rauhen) Daciten von Nagyag hauptsächlich auf der Umbildung des schon fertigen Eruptionsprodukts beruht. Der einzige Umstand, dass einige der trachytischen Gesteine an der Peripherie des Gebirgsstockes, wie z. B. der Zuckerhut auffallend mehr und grössere Quarzkörner enthalten, als die centralen Gesteinspartien, dieser Umstand dürfte wohl nur aus ursprünglicher Differenzirung der ausfliessenden Massen zu erklären sein und vielleicht mit einer, wenn auch nur geringen Verschiedenheit im spec. Gewichte der beiden Varietäten zusammenhängen. Im Uebrigen ist es ja bekannt, dass die Grünsteinbildung hauptsächlich auf der Umbildung des amphibolischen Bestandtheils, hier auf Chloritisirung der Hornblende, beruht. Ausserdem schien es mir, dass das dichte Gefüge der Grünsteindacite gegenüber dem rauhen, feinporösen der lichten Varitäten hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben ist, dass in den ersteren alle durch Zerstörung entstandenen, minimalen Hohlräume wieder durch sekundäre Bildungen (Carbonate) ausgefüllt wurden, während sie in den trachytischen Daciten leer blieben. Endlich ist die Kaolinisirung der Feldspathe in den Tiefengesteinen weit geringer, als in den peripherischen, während auch die Bildung von Eisenoxydhydrat aus Magnetit oder Hornblende und Glimmer nur in ihnen anzutreffen ist. Alle diese sekundären Umwandlungsprocesse sind es aber, die auf den Habitus des Gesteines bestimmend einwirken und hier ein lichtes rauhes Gestein mit glänzend schwarzen Hornblendekrystallen und Biotittafeln, dort einen compacten dunkelgrünen oder -grauen Grünsteinporphyr entstehen lassen. Hierbei ergeben sich die mannigfachen Uebergänge von selbst. — Doch ist der Dacit mit seinen verschiedenen Ausbildungsformen nicht das einzige Eruptivgestein des Nagyager Gebirges. Im Süden des Bergortes erhebt sich eine Gruppe von Höhen, deren Gestein einfach als Amphibol-Andesit zu bezeichnen ist und sich von den umgebenden Daciten scharf und ohne Vermittelung abhebt. Den bekanntesten Typus dieser Gruppe bietet der grosse Calvarienberg (1200 m SSW vom Haito); sie umfasst ferner den Controllor, den Ederreich (1550 m SW vom Haito), die Höhen der Pojana (1320 m S v. H.) und deren südliche Ausläufer und endlich den nackten Kegel des Kolczisor (die gen. Berge bilden einen wohlbegrenzten kleinen Gebirgszug, welcher südlich von Nagyag in NO—SW-Richtung streicht, das Quellgebiet des Nosager oder Nagyager Baches gegen SO begrenzend). Diese Gesteine sind durch eine dunkelgraue, bräunliche oder röthliche Grundmasse mit dicht eingestreuten, gleichmässig mittelgrossen Krystallen von Plagioklas und Hornblende, sowie viel Magnetit in feiner Vertheilung charak-

terisirt. Augit findet sich spärlich an einigen Punkten, wie z. B. im Gesteine des Kolczisor. Quarz fehlt diesen Gesteinen gänzlich und auch Biotit ist bis auf einen Ausnahmefall, wo derselbe in grossen Tafeln sparsam eingestreut nur accessorisch auftritt, nicht vorhanden. Diese Gesteine stehen, obgleich dicht an die Grubenbaue herantretend mit den Erzgängen in keinerlei Verbindung, zeigen zu Tage nirgend Verwitterungszonen wie die erzführenden Gesteine und sind auch in den Grubenbauen nicht angefahren werden. Ueber ihr Altersverhältniss konnte ich keine Daten erlangen. Quarzfreie Amphibol-Andesite, jedoch mit wahrem Grünstein-Habitus, sowie mit Erzführung treten bei Hondol (2/3 Ml. NW Nagyag) auf, vom Csetraser Gebirge durch eine schmale Zone von Sedimentgesteinen geschieden. Ihre Beziehung zu den Daciten ist noch nicht ganz aufgeklärt, fast scheint es, als ob auch zwischen diesen ein allmäliger Uebergang stattfinden würde. Endlich sei noch erwähnt, dass das geolog. Alter aller dieser Eruptivgesteine mit grosser Wahrscheinlichkeit ziemlich genau präcisirt werden kann. Das umgebende Sediment nämlich, welches von denselben in unzweifelhafter Weise durchsetzt, überlagert und eingeschlossen wird, steht an mehreren Punkten mit Kalken in Verbindung, die der obern Mediterranstufe anzugehören scheinen, während Gerölle der Eruptivgesteine in den sarmatischen Conglomeraten zwischen Vormaga und Nozsak SW von Nagyag reichlich eingebettet sind. Den genaueren Nachweis dieser Altersverhältnisse hoffe ich noch durch die eingehendere Untersuchung der Nagyager Sedimentbildung liefern zu können. — Im Allgemeinen stellt also das Csetraser Gebirge gleichsam den Torso eines grossen Eruptivmassivs dar, das in seinen inneren Theilen eine allmälige Umwandlung zu Grünstein-Dacit erfahren, während die äussere den Atmosphärilien leichter zugänglichen und grossentheils nur oberflächlich aufgelagerten Theile dem gewöhnlichen Verwitterungsvorgange anheimfielen und zu lichten, rauhen Dacitgesteinen wurden. Ob die Bildung der Erzgänge im centralen Theile mit dessen Umwandlung zu Grünstein in genetischem Zusammenhange stehe, wage ich nicht zu entscheiden; gewiss ist es aber, dass die Erzführung, wenn auch nicht die Spaltenbildung, auf diesen Theil beschränkt blieb. Auch mag die starke Zerklüftung, die sich jetzt in dem Gangnetze unterhalb des Gebirgscentrums kund gibt, dazu beigetragen haben, dass der einst weit höhere mittlere Kamm so weit abgetragen wurde, dass nun dort der unter starker Bedeckung entstandene grünsteinartige Dacit zu Tage ansteht."

Die dankenswerthen Mittheilungen des Herrn v. Inkey berichtigen in wesentlicher Weise die bisherigen Ansichten, denen zufolge die Gesteinsvarietäten des Haito, Sarko, Gurgujata, Zuckerhut etc. petrographisch und geologisch verschieden sein sollten von den sog. Grünsteintrachyten, welche, die edlen Erzgänge umschliessend,

zumeist den tieferen Regionen angehören. Von der Richtigkeit der neueren Auffassung überzeugten wir uns auf einem Ausflug nach dem Haito, auf welchem Herr v. Inkey die Güte hatte, uns zu führen. Wir stiegen gegen N empor am Gehänge der steil eingesenkten Nagyager Thalmulde, welche durch die Vereinigung mehrerer enger, steilwandiger Schluchten gebildet wird. Die das südliche Gehänge bildenden Andesitberge, welche die Aussicht von Nagyag thalabwärts beschränken, schienen bald sich zu erniedrigen und hemmten nicht mehr den Fernblick auf das Gebirge von Deva, auf den Retyezat und das ausgedehnte Mühlenbacher Gebirgsland. Da der Haito übrigens fast ganz waldbedeckt ist, so bietet er nur an vereinzelten Punkten Gelegenheit zur Beobachtung des anstehenden Gesteins. Dieser Dacit umhüllt nicht selten rundliche dunklere Gesteinspartien bis zu Faustgrösse. Kalkspath erfüllt Schnüre und Trümmer. Am O-Gehänge, nahe dem Gipfel, fanden wir einen frischen, festen, recht ausgezeichneten Dacit anstehend, dem äussern Ansehen zufolge einem älteren Grünsteinporphyr gleichend. Die harte grünlichgraue, scheinbar dichte Grundmasse umschliesst dichtgedrängte Einsprenglinge: Plagioklas, die weissen oder grünlichweissen Körner, 1 bis 3 mm gross, sind sehr frisch, auf das Deutlichste zwillingsgestreift. Nach zwei Analysen Dölter's (s. Tschermak, Min. Mitth. 1873 S. 63 und 1874 S. 16) ist der Plagioklas des Haitoer Dacits Labrador. Quarz in kleinen, gerundeten Körnern, zwar nicht sehr reichlich, doch in keinem Handstück fehlend (Quarz neben Labrador!). Biotit in hexagonalen Täfelchen und Prismen (bis 2 mm gr.), in Chlorit umgeändert und nicht selten mit feinsten Magnetit-Pünktchen gespickt, diese fehlen auch in der Grundmasse nicht. Ausserdem finden sich ziemlich zahlreiche grünlichschwarze, kurzprismatische Krystallkörner, welche chloritisch umgeänderte Hornblende zu sein scheinen. Ihre Substanz ist weich, gleichartig, dicht, ohne Spur von Spaltbarkeit. — Eisenkies, der so charakteristische Gemengtheil des die Gänge umschliessenden Gesteins, fehlt auch demjenigen des Haito nicht. Schon hier bemerkten wir, was später noch deutlicher beobachtet wurde, dass gangähnliche Zersetzungsbänder, resp. -Klüfte das Gestein durchziehen. Diese sollen auch am Haito geringe Mengen von Erzen geführt haben, wie man aus Schürfungen und alten, aufgelassenen Stollen ersieht, welche auf solchen verwitterten und zersetzten Klüften angesetzt sind. Nur wenig (etwa 100 m) unter dem gewölbten Gipfel des Haito bemerkten wir mit Ueberraschung, dass der Boden eine Strecke weit mit gerundeten Quarzkieseln bedeckt war. Nahe dieser Stelle fanden wir tertiären Sandstein auch anstehend. Hätte die Waldbedeckung jenes sehr beschränkte Sandsteinvorkommen verhüllt, so würde uns das Vorhandensein der (scheinbar diluvialen) Quarzgerölle nahe dem Gipfel des höchsten Berges der Umgegend fast unerklärlich er-

schienen sein. Jene Kiesel sind also nicht diluviale Gerölle, sie rühren vielmehr von tertiären Conglomeraten her, welche von den trachytischen Gesteinen durchbrochen, zerstückt und translocirt wurden. Im weitern Verlauf unserer Wanderung hatten wir am S-Fusse des Sarco vortreffliche Gelegenheit, uns von der Richtigkeit dieser Auffassung zu überzeugen. — Auf dem Gipfel des Haito, der eine weite Fernsicht nicht nur gegen S über die Thäler des Mieresch und Strel und das Hochgebirge Retyezat, sondern auch gegen N über das merkwürdige, zumeist aus Melaphyr bestehende Gebirgsland von Tekerö hätte gewähren können, war der Himmel uns wenig günstig. Ein feiner Nebelregen mahnte zum baldigen Verlassen des ragenden Gipfels, und so stiegen wir zu dem 1300 m W vom Haito entfernt aufragenden Sarko herab. Dieser Berg, welcher gegen O durch einen Sattel mit dem Haito zusammenhängt, während er nach den drei andern Seiten in jähen Felswänden abstürzt, besteht aus einer wesentlich gleichen Gesteinsvarietät, einem quarzarmen Dacit. Beim Abstieg von jener Senkung zwischen beiden gen. Bergen gegen S wurde unsere Aufmerksamkeit in Anspruch genommen durch colossale, stockartige Massen oder Einschlüsse von tertiärem Conglomerat, Sandstein- und Thonschichten, welche inmitten des herrschenden Dacit erschienen. Diese Stöcke, welche vom westl. Ende des Ortes Nagyag (Secherimbu) am jenseitigen Abhang der von N herabziehenden Schlucht deutlich sichtbar sind, zeigen eine steil geneigte Schichtenstellung; irgend eine Veränderung des Sedimentärgesteins am Contact mit dem Dacit ist nirgend erkennbar; wohl aber zeigt letzteres ausser einer weiter vorgeschrittenen Verwitterung zuweilen eine tafelförmige Absonderung parallel der Contaktfläche. An mehreren Punkten sahen wir den Dacit steil auf dem tertiären Sandstein, resp. Conglomerat gelagert. Solcher zertückter Massen von „Sediment", umschlossen von Dacit, gibt es zahllose im Csetraser Gebirge; viele sind durch den Bergbau auch in der Tiefe erschlossen und durchfahren worden. Die Erzgänge (die sog. Klüfte des Nagyager Reviers) verändern gewöhnlich, wenn sie aus dem Dacit in das „Sediment" eintreten, in hohem Grade sowohl ihre Form wie ihre Ausfüllung. Meist verliert der Gang seinen Adel, es fehlt indess auch nicht ganz an Beispielen vom Gegentheil (s. briefl. Mitth. des Herrn v. Hültl, Sitzungsber. vom 5. März 1877). Wenngleich nun in der Umgebung von Nagyag dieselben Sedimentärmassen ohne Beziehungen zum Eruptivgestein in ansehnlichen Höhen vorkommen, so bieten doch die zerstückten, fast bis zum Gipfel des Haito im Dacit zerstreuten Massen einen augenscheinlichen Beweis der durch den Dacit hervorgerufenen Dislokationen dar. Ob eine vollkommene, allseitige Umhüllung der Sedimentärmassen Seitens des Dacit durch den Grubenbau nachgewiesen wurde, habe ich zwar nicht erfahren können, wohl aber die nicht

selten beobachtete Thatsache, dass jene Massen in grösseren Teufen weit geringere Horizontal-Dimensionen zeigen, als in oberen. Das Vorkommen von gerundeten Quarzstücken in den Gängen erklärt sich nun leicht durch die Zertrümmerung und Durchsetzung der „Sedimentstöcke". — Das Ergebniss der v. Inkey'schen Forschungen, dass das Haito- und Sarkogestein wesentlich *einen* geologischen Körper mit dem sog. Grünsteintrachyt der Tiefe ist, in welchem der Grubenbau umgeht, gibt nun auch den gangähnlichen Erscheinungen am Südabhang der gen. Berge eine nähere Beziehung zu den edlen Tellurklüften der Tiefe. Wir bemerkten an jenen entblössten Gehängen zersetzte, lichte gangähnliche Partien, welche an ähnliche Erscheinungen im Schemnitzer sowie im Kapniker Gebiet erinnern. In der That fand auf diesen Gängen der alte, jetzt zum Erliegen gekommene Haitoer Goldbergbau statt.

Hier möge noch eine spätere Mittheilung v. Inkey's über das höchst interessante, nordwestlich von Nagyag liegende Grubengebiet eine Stelle finden, um so mehr, da sie die obigen Angaben in wichtigen Punkten erweitert. „Auf meiner Wanderung berührte ich die Ortschaften Magura ($1^1/_3$ Ml. W Nagyag), Füzesd, Boicza (2 Ml. NW Nag.), Trestia, Zdraholz, Ruda (3 Ml. NW Nag.), Brad, Körösbanya ($4^2/_3$ Ml. NW Nag.) und besuchte die meisten der gen. Grubenbaue. Ich habe demnach so ziemlich den ganzen erzführenden Zug von Eruptivgesteinen gesehen, der sich von Nagyag in nordwestl. Richtung bis Körösbanya erstreckt. Die Goldgänge aller dieser Orte setzen in wahrem „Grünsteinporphyr", d. h. in quarzfreiem Propylit auf, nicht mehr in grünsteinartigem Dacit, wie die Nagyager Tellurklüfte; dennoch glaube ich, dass zwischen beiden Gesteinen keine scharfe Sonderung besteht; ich habe nämlich auch mitten in den Propylitgebieten von Ruda und von Körösbanya einzelne Quarzkörner hie und da im Gesteine angetroffen. Ausserdem verhalten sich beide in gleicher Weise zu den umgebenden Sedimenten, Sandsteinen, Conglomeraten und Thonen, die ich, wie erwähnt, für obermediterran halte, d. h. sowohl der Dacit als der Propylit hat diese Schichten durchsetzt, umhüllt und überlagert. Beweise dafür fand ich ausser in Nagyag auch in Magura, Zdraholz und Ruda, theils zu Tage, theils in den Gruben. — Eine höchst interessante Ausnahme bilden die Erzgänge von Boicza, die nicht wie die übrigen an die tertiären, sondern an secundäre Eruptivgesteine, an Melaphyr und Quarzporphyr gebunden erscheinen. Der Quarzporphyr von Boicza wurde bisher immer als Quarztrachyt aufgeführt, wohl hauptsächlich wegen seiner Erzführung; ich habe aber die feste Ueberzeugung gewonnen, dass er zu den älteren Eruptivgesteinen dieses interessanten Gebietes gehört und mit den Melaphyren, Melaphyrtuffen und Mandelsteinen, sowie mit den darüber lagernden Kalksteinmassen einen geologisch zusammengehörigen Complex bildet. Auch schon

die Goldgänge von Füzesd setzen aus dem Propylit in den Melaphyr, resp. Melaphyrtuff über. — Endlich möchte ich vorschlagen, den Namen Csetraser Gebirge nicht auf die Gruppe von Nagyag zu beschränken, sondern den ganzen Trachytzug von Nagyag bis Brad darunter zu verstehen. In dieser Ausdehnung umfasst das Gebirge zwei Gipfel des Namens Csetras (spr. Tschetrasch), rumänisch Sietrasiu (spr. Schetrasch), den einen am südöstl. Ende des Trachytzuges (nahe der Gurgujata), den andern unfern Trestia in der Mitte desselben. Letzterer Gipfel ist mit 1062 m zugleich der höchste der ganzen Kette."

Eine besondere Veranlassung unseres wiederholten Besuches in Nagyag war die Durchmusterung der in der „Schatzkammer" aufbewahrten neueren und älteren Stufen mit krystallisirten Tellurverbindungen in der Hoffnung, eine genügende Menge des neuen Minerals Krennerit aufzufinden, um eine genaue und vollständige Analyse zu ermöglichen. Wir beobachteten auch auf mehreren Handstücken die rhombischen Prismen mit der vollkommenen basischen Spaltbarkeit, welche für den Krennerit so charakteristisch ist, — leider indess nicht in genügender Menge, um dem erhofften Zwecke zu entsprechen. Es ergab sich auch, dass wahrscheinlich alle Krenneritstufen von einem vor einer Reihe von Jahren erfolgten Funde herrühren, und dass in neuerer Zeit das Mineral nicht mehr beobachtet worden. Da die krystallisirten Stufen jenes glücklichen Fundes wohl zum grossen Theil in Sammlungen übergegangen sind, so kann man hoffen. durch sorgsame Durchsicht derselben das seltene Mineral noch in mehreren Exemplaren aufzufinden.

Von Nagyag wieder nach Pischki zurückkehrend, wählten wir den Weg durch das Thal von Banpataka. Auf dem steil abwärts führenden Pfade nach Vormaga hat man zunächst zur Rechten jene ausgezeichnete Reihe von Andesit-Gipfeln: Calvarienberg, Controllor und Ederreich, welche offenbar nur Theile eines mächtigen NO—SW streichenden Ganges darstellen. Unfern Vormaga zeigte v. Inkey uns einen Punkt, welcher eine annähernde Bestimmung des Alters der Nagyager Eruptivgesteine gestattet, indem, Tertiärschichten eingeschaltet, trachytische Conglomerate erscheinen. (Dieser Punkt wurde bereits von dem verdienstvollen Grimm aufgefunden, s. v. Hauer und Stache, Geol. Siebenbürgen's S. 554).

Eine genaue Beschreibung dieses und so vieler anderer geologisch wichtiger Vorkommnisse des Nagyager Distrikts dürfen wir von der umfassenden Arbeit v. Inkey's erwarten, welche die Kenntniss des gen. Montangebiets und damit diejenige der siebenbürg.-ungar. edlen Erzlagerstätten wesentlich fördern wird. — Während das Thal in der Gegend von Vormaga zwischen sanften tertiären Höhen eingesenkt ist, bestehen weiter abwärts die nahe zusammentretenden Gehänge aus vertikalen Wänden von Kalkstein. Der Weg verlässt

die Thalsohle und überschreitet eine Terrasse, die sich, durch viele Thäler zerschnitten, vom Csetraser Gebirge zur Thalebene des Mieresch herabzieht. — Mit sinkendem Abende langten wir wieder in Arany an (dessen Name wohl darauf schliessen lässt, dass hier einst im Mieresch Gold gewaschen wurde). Während wir über den hier etwa 200 m breiten Fluss setzten, genossen wir den Anblick des schön geformten Aranyer Berges. Mit dem Eindruck der landschaftlichen Schönheit verband sich das ungewöhnliche geolog. Interesse dieses Punktes, an welchem wir uns in den Ländern der Stephanskrone die mineralbildenden vulkanischen Kräfte wohl am spätesten erloschen denken können.

Gegen Mitternacht verliessen wir Pischki und trafen in frühester Morgenstunde in Mühlbach ein. Die ehrwürdige Sachsenstadt (jetzt zur Hälfte rumänisch) liegt, 250 m hoch, 1 Ml. vom Mieresch entfernt, nahe dem Ende einer von der Stromebene aus gegen SO ziehenden breiten Bucht, welche gegen NO, S und SW von tertiären Hügeln umschlossen wird. Der ausgezeichnetste und zugleich einer der höchsten Punkte der Umgebung, ist der $^2/_3$ Ml. gegen NNO entfernte rothe Berg (Dealu Plesi; 508 m), dessen rothe, gegen SW steil abfallende, aus Tertiärschichten aufgebaute Gehänge bereits vielfach die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich zogen (v. Hauer u. Stache, Geol. Siebenb. S. 568). Wir mussten uns leider mit einem Anblick des Berges aus der Ferne begnügen und unverweilt unsere Reise nach Hermannstadt fortsetzen. Die Strasse, welche zunächst dem Szekasthale aufwärts folgt, dann über eine Wasserscheide (632 m h.) ins Thal des Cibinflusses hinüberführt, verläuft nahe dem S-Rande des tertiären centralsiebenbürgischen Hügellandes. Hier auf dem alten, nun zertrümmerten und zerschlagenen Königsboden wird, wer aus dem Hunyader Comitate kommt, überrascht durch die gut gebauten Häuser und ansehnlichen Dörfer der Rumänen. Unter den Sachsen wohnend, sind sie weiter in der Civilisation fortgeschritten, als dort, wo sie unvermischt oder mit Magyaren wohnen. Es gibt kein schöneres Zeugniss für den civilisirenden Einfluss der sächsischen Bevölkerung. — Es ist das „Land unter dem Walde“ oder der „Unterwald“ (so seit undenklichen Zeiten im sächsischen Volksmunde genannt), welchen die Strasse von Mühlbach nach Hermannstadt durchschneidet, wohl der gesegnetste Theil des Königsbodens, gleich sehr geeignet für Wein- und für Getreidebau. Leider weicht gerade im Unterwalde die deutsche Bevölkerung auffallend schnell der rumänischen.

Der schönste und bemerkenswertheste Theil der die Orte Reussmarkt, Gross Pold, Szecsel (Schwarzwasser) und Grossau berührenden Strasse von Mühlbach nach Hermannstadt ($7^3/_5$ Ml. lang) ist jene Strecke, auf welcher die Wasserscheide zwischen dem Szekas- und Cibinthal nahe dem Dörfchen Ecsellö (deutsch: Teischeln)

überschritten wird. In einer Curve gegen S emporsteigend, nähert die Strasse sich hier dem Gehänge des grossen, aus Gneiss und krystallinen Schiefern bestehenden Gebirges, in dessen südwestlichem Theil der Paringu als ein orographisch getrenntes, dominirendes Massiv aufragt, während jenes verworrene Bergland gegen N das Mühlbacher, und der östliche, gegen den rothen Thurmpass sich erstreckende Theil das Cibiner Gebirge genannt zu werden pflegt. Suchen wir nach einem gemeinsamen Namen für dies ca. 80 Q.-Ml. grosse Gebirge, so bietet sich die Bezeichnung „Schebescher Gebirge" als die geeignetste dar. Der Schebeschfluss (oder Mühlbach, wo er die Stadt gleichen Namens berührt) strömt nämlich in S-N-Richtung mitten durch das Gebirge, dasselbe in seiner grössten Breite durchschneidend; der ausserordentlich gekrümmte, scharf gebrochene Lauf dieses Flusses lässt schon ahnen, dass das Gebirge ein höchst unregelmässiges Relief darbietet. Nahe den Quellen des Schebesch erheben sich, etwa 6 Ml. SW von Hermannstadt, die höchsten Gipfel des ganzen Gebirges (wenn wir absehen vom Paringu): die Piatra alba 2183 m, Cristesde 2207 m, Steffleste 2251 m, Cindrelu 2248 m, Frumosa 2156 m. Diesen Höhen entquellen ausser dem Schebesch noch drei andere ansehnliche Flüsse, der Cibin, der Zood, der Lotra, welche sämmtlich dem Alt zufallen. Der erstere, welcher nicht nur der Hermannstadt ihren rumänischen (Sibiu) und ungarischen Namen (Nagy Szeben) gegeben, sondern, wie kaum zu bezweifeln, auch dem deutschen Namen des ganzen Landes zu Grunde liegt, entspringt aus zwei kleinen Bergseen, Jezur mare (gross) und mica (klein), am Berge Frumosa, strömt bis zum Dorf Gurareu (rumän., d. i. Schlund des Flusses), 2 Ml. SW Hermannstadt „durch Urgebirge, über wilde und steile Abhänge von Fels zu Fels und durch enge düstere Schluchten, die lange seinen Lauf verbergen, bis in den Grossauer Holzschlag, wo er einen Absatz macht und eine Strecke sanfter strömt, dann wieder mit zunehmendem Falle über ungeheure Steinmassen des Granits, Gneisses und Glimmerschiefers — seltener des Hornblende- und Urthonschiefers — oft zwischen senkrechten, hohen Felsenwänden eingeengt, wie durch Thore stürzt." (Pfarrer M. Ackner, 1838). — Der Zoodfluss oder Riu Szatului entspringt am NW-Gehänge des Steffleste, erreicht nach einem 6 Ml. langen Lauf gegen ONO bei Zood den Rand des krystallinisch-schiefrigen Urgebirges und tritt in die Thalebene von Hermannstadt. Nach demselben trefflichen Forscher, dem die eben mitgetheilten Worte entnommen sind, erscheint im oberen Theile des Flussgebietes vorzugsweise Gneiss, weiter abwärts aber, unterhalb des fast 1 Ml. langen Dorfes „Riu Satului" meist Glimmerschiefer mit eingewachsenen Granaten und Staurolithen. Auch ein Lager von Urkalkstein im Glimmerschiefer soll vom Flusse in seinem Unterlauf durchbrochen werden. — Der Lotra sammelt seine Quellbäche am Südgehänge der Piatra

Alba, bildet in seinem Oberlauf die Grenze zwischen Siebenbürgen und Rumänien und tritt dann in dies Fürstenthum ein. Die Piatra Alba führt nach Ackner ihren Namen von den hier häufig vorkommenden milchweissen Quarzfelsen, welche zuweilen Turmalin enthalten. Die Hochgebirge um den genannten Gipfel werden von schrecklichen Sturmwinden heimgesucht, welche ausgedehnte Windbrüche verursachen. — So wenig dies fälschlicher Weise zuweilen „transsylvanische Alpen" genannte Gebirge in seinem geolog. Bau mit den Alpen vergleichbar ist, ebensowenig ähnelt es denselben in Hinsicht der Alpenwirthschaft. Nur in den 3 Monaten Juni bis August werden Viehheerden in's Gebirge getrieben und sind die armseligen Schäferhütten (Stinna) bewohnt, während des ganzen übrigen Jahres sind die Berge und Thäler gänzlich verödet. — Kehren wir nach diesen Andeutungen über das so wenig besuchte Schebescher Gebirge wieder zu unserem Wege zurück, welcher sich von der Wasserscheide bei Teischeln gegen das Cibinthal und das Hermannstädter Becken herabsenkt. Bevor man die Alluvialebene des Cibin erreicht, wird noch ein ca. 50 m hoher Hügelzug überschritten, welcher die Thalebene von Szecsel von Grossau und der Cibin-Ebene trennt. Bald wird nun die ehrwürdige Hermannstadt sichtbar; bei Neppendorf steigt man eine ca. 30 m hohe Terrasse hinab, überschreitet den Cibin und seine hier etwa $^1/_4$ Ml. breite Alluvionsebene; gelangt in die am Flusse sich hinziehende Unterstadt und in die, eine 15 bis 20 m hohe Terrasse krönende Oberstadt. Der eigenthümlich gekrümmte Lauf des Cibin, von Gurareu zunächst gegen NO, dann umbiegend gegen S zum Alt, deutet schon die Bodengestaltung an. Aus der Gegend von Reschinar ($1^2/_3$ Ml. SW Hermannstadt) zieht sich nämlich vom Fusse der Karpathen eine diluviale Terrasse gegen NO, welche vom Cibin in bogenförmigem Laufe umflossen wird. Auf dem nördlichen Rande dieser Terrasse liegt 431 m hoch die Hauptstadt des Sachsenlandes, umgeben von zahlreichen blühenden Dörfern (Hammersdorf, Schellenberg, Heltau etc.), deren Wohlhabenheit im Gegensatz zu anderen Theilen des Landes ein rühmliches Zeugniss für den Fleiss der Bewohner ablegt.

Unser erster Gang war zu Herrn Schulinspector A. Bielz. Unter denjenigen Männern, welche um die Landeskunde Siebenbürgens und um die Belebung des naturwissenschaftlichen Interesses im Lande sich grosses Verdienst erworben haben, sind vorzugsweise zu nennen: Michael Bielz und sein Sohn E. Albert Bielz. Der erstere war Besitzer einer lithographischen Anstalt zu Hermannstadt, später Mitbegründer und lebenslänglicher Vorsitzender des siebenbürg. Vereins für Naturwissenschaften. Schon von Jugend an für die Naturwissenschaften begeistert, wurde M. B. besonders durch den Thesauriatsrath J. M. v. Rosenfeld († 1837) zur Mineralogie und zum Sammeln von Mineralien angeregt, während sein langjähriges

Streben, in Siebenbürgen einen lithographischen Stein aufzufinden, ihn zu geologischen Untersuchungen führte. In seinem wissenschaftlichen Streben wie im Vorstand des Vereins fand M. Bielz einen würdigen Nachfolger an seinem Sohne. Leider hat die gleiche, für einen Naturforscher doppelt schwere Heimsuchung, Erblindung, welche den Lebensabend des Vaters verdunkelte, jetzt auch des Sohnes nicht verschont, so dass der treffliche Mann seine amtliche Stellung hat niederlegen müssen. Die mineralog. und geolog. Collectionen, welche in vieljährigen Bemühungen Vater und Sohn gesammelt und erworben, bilden den Grundstock der Sammlung des siebenbürg. Vereins f. Naturw. Eine sehr bedeutende Vermehrung erhielt dieselbe durch den Ankauf der Collectionen des Pfarrers Ackner, aus dessen Schilderung der südl. Karpathen bereits oben einige Worte mitgetheilt wurden. Ackner's Interesse für geolog. Forschungen wurde vorzugsweise angeregt durch die Auffindung von Mammuth- und Rhinoceros-Resten in dem bei Hammersdorf in den Cibin mündenden Vinzelgraben.

Herr A. Bielz, obgleich selbst der Leitung bedürftig, hatte die Güte, uns in die Vereinssammlung zu führen. Unvergesslich und stets zu Dank verpflichtend wird für uns die Erinnerung sein, wie der fast erblindete Forscher bemüht war, uns die interessantesten, in der Sammlung vertretenen Vorkommnisse zu zeigen. Besonders lehrreich sind die geognostischen Suiten, welche sich fast über alle Theile Siebenbürgens erstrecken und von Herrn A. Bielz selbst gesammelt wurden. Leider war die Zeit allzu beschränkt, welche wir der Besichtigung der reichen Sammlung widmen konnten. So möge nur weniges aufgeführt werden: Ein granitähnliches Gestein von Reschinar, als Gerölle durch Bäche aus dem Gebirge herausgeführt, welches aus weissem Plagioklas (bis 5 mm grosse Körner), Quarz, Biotit (sehr kleine Schüppchen) nebst accessorischem Magnetit besteht, und des Orthoklas ganz zu ermangeln scheint. — Ein ausgezeichnetes gabbroähnliches Gestein, ein Gemenge von Saussurit und Smaragdit von demselben Fundort, gleichfalls in Geröllen vorkommend. — Cyanit in grossen Prismen mit weissem Glimmer und Quarz, wird sowohl bei Reschinar und Gurareu, als auch bei Unter- und Ober-Schebesch ($3^1/_3$ Ml. SO Hermannstadt) in den Bachgeröllen gesammelt. — Schwerspath-Krystalle auf Klüften des Trachyts von Deva, ein ungewöhnliches Vorkommen. Dass die Grubengebiete von Nagyag, Vöröschpatak, Facebaja („Stirngrube") durch schöne Stücke vertreten waren, bedarf kaum der Versicherung. — Ein Zimmer des Vereinsmuseum wird von der vorzugsweise ethnograph. Sammlung Franz Binder's eingenommen. Dieser merkwürdige Mann, gebürtig aus Mühlbach, verliess seine Heimath und ging arbeitsuchend nach Rumänien, dann nach der Türkei, Kleinasien und Egypten. Seines Handwerks ein Tischler, soll er

sich durch schöne Arbeiten dem Vicekönig empfohlen haben. Später soll Binder im Sudan einen grossen Landbesitz erhalten und in Chartum längere Zeit gewohnt haben. In seine Heimath zurückgekehrt, starb er erst vor wenigen Jahren und vermachte seine interessante Sammlung dem naturwissensch. Verein. Einige wenige Mineralien lagen auch vor, unter denen Martit in bis 2 ctm. grossen Krystallen von Massaua vielleicht Erwähnung verdient.

Nächst der Sammlung des Vereins f. Naturw. verdient besondere Hervorhebung diejenige im v. Bruckenthal'schen Museum. Baron v. Bruckenthal (in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts Gouverneur von Siebenbürgen), welchen die sächsische Nation als einen ihrer Wohlthäter verehrt, vermachte sein pallastähnliches Haus nebst grossen Sammlungen dem evang. Gymnasium A. B. seiner Vaterstadt. Unter jenen Schätzen befindet sich auch eine im Laufe der Zeit ansehnlich vermehrte Mineraliensammlung, welche durch Pfarrer Joh. Ludw. Neugeboren geordnet und besonders mit geognostischen Suiten aus den Bergwerksrevieren Vajda Hunyad, Nagyag, Vöröschpatak und Körösbanya, sowie aus den Gegenden von Deva, Roskany, Ober- und Unter-Lapugy, Grosspold, Reschinar, Talmatsch, Portscheschd und Szakadat vermehrt wurde. Diese Sammlung ist sicherlich eine der reichsten an älteren Vorkommnissen von Vöröschpatak (gediegen Gold), Facebaja (ged. Tellur), Nagyag (Sylvanit, Nagyagit) u. a. Orten des siebenbürgischen Eldorado. Unter den Schätzen des Bruckenthal'schen Museums erweckten unser besonderes Interesse gewisse archäologische und prähistorische Funde der letzten Jahrzehnte. Siebenbürgen ist nicht nur überaus reich an Ueberresten der römischen Herrschaft und Cultur, sein Boden liefert auch fort und fort eine Menge vorrömischer Gegenstände. Zu den überraschendsten Funden dieser Art gehören zweifelsohne die „Heidengräber" bei Kastenholz, deren Inhalt (thönerne Urnen, Schüssel und Näpfe) sich im Museum befinden. Wandert man vom Dorfe Kastenholz ($1^2/_5$ Ml. O Hermannstadt) gegen S in der Richtung auf das gleichfalls sächsische Dorf Gierelsau, so überschreitet man eine breite Höhe, welche das Thal des Haarbachs von dem des Alt trennt und eine relative Höhe von 120 bis 150 m besitzt. Etwa $^1/_4$ Ml. S Kastenholz führt der Weg vorbei an den „Hundert Büheln". Dort befindet sich, über eine Fläche von 700 bis 1000 m Ausdehnung in 3 bis 4 Reihen geordnet, eine sehr grosse Zahl (4 bis 600) flacher Hügel, deren grösster bei einem Umfang von 70 Schritten eine Höhe von 5 m besitzt, während die meisten sehr viel kleiner sind und zum Theil kaum bemerkbare Bodenwölbungen darstellen. Da ein Wald hundertjähriger Eichen die Höhe bedeckt, so konnten jene Hügel sich lange der Aufmerksamkeit entziehen. Erst in den 40er Jahren entstand die Vermuthung, es möchten Grabstätten der heidnischen Vorzeit sein. Nachgrabungen, welche Pfarrer Ackner lei-

tete, bestätigten vollkommen jene Muthmaassung. Die Ausgrabung enthüllte sog. Brandgräber. Man stiess in einer Tiefe von ca. 1 m unter dem Scheitel der Hügel auf die Brandfläche, auf welcher die Leiche dem Feuer übergeben worden war. In dieser durch Kohle und Asche bezeichneten Ebene standen die Urnen, Schüsseln u. s. w. meist durch das Gewicht der überlagernden Erde in zerbrochenem Zustande (s. „Die Heidengräber etc." von Friedr. Müller im Archiv f. siebenb. Landeskunde, N. Folge Bd. V S. 240).

Während der Fund von Kastenholz fast ausschliesslich aus Töpferwaaren bestand, ergab der merkwürdige Fund von Hammersdorf (Juli 1870) eine grosse Menge der interessantesten Bronce-Gegenstände, welche jetzt eine der sehenswerthesten Collectionen des Bruckenthal'schen Museum bilden. Die Bronce-Objekte (Gesammtgewicht über 8 Centner), deren Auffindung beim Pflügen eines nahe dem nordöstl. Ende des Dorfes liegenden Ackers erfolgte, bildeten einen 0,6 m starken, unregelmässig geschichteten Haufen und lagen in einer Grube (1,3 m im Durchmesser), deren Wände und Boden aus festem gelbem Lehm, deren Bedeckung aus gewöhnlicher Ackerkrume bestand. Dieser reichste Broncefund auf siebenbürg. Erde bestand aus Waffen (Schwerter, Dolche, Lanzen und Wurfspiesse, Aexte und Beile — letztere, die sog. Kelte, in überwiegender Menge — mehr als 100), aus Geräthen (Sicheln, Pickel, Hämmer, Meissel, Sägeblätter), Schmuckgegenständen (Ringe, Bronceperlen, Nadeln) und Gefässen (nur als Bruchstücke und nur in geringer Menge) aus zahlreichen andern, nicht genau bestimmbaren Gegenständen, endlich aus einer ungewöhnlich grossen Menge von geschmolzenen Metallmassen, theils Rohkupfer, theils Kupferlegirungen mit Zinn (5,3 bis 13,9 pCt.); endlich aus einer geringen Zahl von reinen Zinnstückchen, offenbar bestimmt zu Legirungen. Alle Umstände weisen darauf hin, dass der ehemalige Besitzer des Bronceschatzes ein Erzgiesser war, dessen Werkstätte nicht gar ferne von der Fundstätte lag, sowie dass irgend eine nahende Gefahr ihn bewog, in Eile sein Eigenthum zu vergraben. Das vollständige Fehlen des Eisens, des Zinks, sowie der Mangel jeder römischen Münze lässt die Zeit, in welcher die Gegenstände geborgen wurden, mit Sicherheit als der römischen Occupation vorhergehend bestimmen (s. Ludw. Reissenberger, „Archäologischer Fund bei Hammersdorf", Arch. f. siebenb. Landesk. N. F. Bd. X, S. 8—37, nebst 4 Taff.). — Dass im Bruckenthal'schen Museum eine grössere Zahl römischer Alterthümer vorhanden, bedarf kaum der Hervorhebung, war doch der westliche und mittlere Theil Siebenbürgens während mehr als eines Jahrhunderts eine römische Provinz. —

Ein fernerer Besuch galt dem evangel. Gymnasium A. B. und dessen würdigem Direktor Herrn Moritz Guist, welcher die ihm in jener vielbeschäftigten Stellung bleibenden Mussestunden mathe-

matischen und physikalischen Arbeiten widmet. Herr Guist hat seine Studien theils auf der technischen Hochschule in Wien, theils in Tübingen, Göttingen und Berlin gemacht. Wie alle Lehrer und Direktoren der sächsischen Schulen, hat auch Herr Guist vollständig das theologische Studium absolvirt. Wenn das wissenschaftliche Leben unter den siebenbürgischen Deutschen seit einem Jahrzehnt vielleicht weniger produktiv erscheinen sollte, als früher, so wolle man nicht ausser Acht lassen, dass der Kampf um die bedrohten höchsten Güter einer Nation die geistige Kraft vieler der Besten jetzt dort vollauf in Anspruch nimmt.

Von Hermannstadt setzten wir bei höchst ungünstigem Wetter die Reise über Fogarasch und die Station Reps-Homorod nach Schässburg fort: Die Fahrt im Eilwagen bis zu dem erstgenannten Ort bot bei tief hängenden Wolken kaum irgend eine Gelegenheit zu Beobachtungen. — Ueber Schellenberg und Westen führt die Strasse im Thale des Cibin hin. Etwas südl. Westen scheidet sich der Weg; der südl. Zweig führt gegen das Hochgebirge und tritt mit dem Altfluss in den grossartigen Gebirgsdurchbruch des rothen Thurm-Passes ein. Nicht ohne grosses Bedauern mussten wir darauf verzichten, diesem merkwürdigen länderverbindenden Thalweg mindestens bis zur Landesgrenze zu folgen; wir schlugen die Kronstädter Strasse ein, welche den Cibin (in 383 m Höhe) $1^1/_4$ Ml. oberhalb seiner Vereinigung mit dem Alt überschreitet und über eine sanft gewölbte tertiäre Höhe hin (die südl. Fortsetzung jener Wölbung mit den hundert Büheln) Girelsau im Altthal erreicht. Es folgt auf der südl., l. Seite des Alt Freck, der Wohnort des um die Naturkunde, besonders die Paläontologie Siebenbürgens hochverdienten Herrn Pfarrers Neugeboren. $2^1/_3$ Ml. SSO von Freck thürmen sich die Karpathen zu einem ihrer höchsten Gipfel auf, dem Suru, 2292 m hoch (1915 m über Freck; der Name Suru, „gefleckt", bezieht sich auf die unterbrochenen Schneeflächen). v. Hauer und Stache, welche den Berg bestiegen, beobachteten nur Glimmerschiefer mit einigen eingelagerten Bänken körnigen Kalksteins, O—W streichend, steil N fallend. Die geolog. Einförmigkeit des Suru wird aufgewogen durch die landschaftlichen Reize. Friedr. Fronius schildert die Aussicht vom Gipfel gegen N mit den Worten: „Zur Rechten starrten die schneebedeckten Gipfel der gewaltigen Fogarascher Gebirgskette empor, zur Linken erhoben sich die sanfteren Höhen des Cibingebirges (W des rothen Thurmpasses), vor uns lag, vom Alt durchzogen, eines der schönsten siebenbürg. Thäler, und in blauer Ferne erglänzten noch, von der untergehenden Sonne beleuchtet, die Thürme der Hauptstadt." (Arch. f. s. Landesk. Bd. III S. 146). — Leider war es uns nicht einmal vergönnt, den Gipfel des Suru und den hohen, zum Königstein und Bucsecs hinziehenden Kamm zu erblicken, da eine scharf abschneidende Wolkenschicht

den Gebirgsscheitel verhüllte. Bei Freck, welches gleich den Dörfern im Unterwald der Rumänisirung verfallen sein soll, endet im Altthal bis gegen Fogarasch hin das deutsche Sprachgebiet, indem es, den Thalboden dem Rumänischen überlassend, sich auf das Hügelland der r. Flussseite beschränkt. In dem Maasse, wie man den alten Königsboden verlässt, und von Rumänen ausschliesslich bewohntes Land betritt, zeigen die Dörfer wieder ein mehr verwahrlostes Ansehen. Das Längenthal des Alt, vom Eintritt des Flusses in den r. Thurmpass bis zur Umbiegung bei Scharkany am W-Gehänge des Persanyer Gebirges misst 10 Ml., bei einer mittleren Breite des Alluvialbodens von 1 Ml. Der Fluss wird durch die aus den Karpathen herausgeführten Geschiebemassen dicht an die nördl. Thalseite und an den Fuss der tertiären Hügel gedrängt. Steil und fast unvermittelt thürmt sich das Fogarascher Gebirge (so heisst die Kette vom Suru bis zum Königsstein) empor, indem die Kammlinie sehr viel näher dem nördlichen als dem südlichen Fuss des Gebirges verläuft. Zahlreiche, dunkelwaldige, kurze Thäler dringen von N in das Gebirge ein; ihnen entströmen reissende Wasser, welche weithin die Altebene versumpfen. Erstaunlich ist die Menge der Flüsse und Bäche, welche hier dem Alt zufallen. Nach starken Regen sind ansehnliche Strecken des Thalbodens überfluthet, wodurch sich die vielfach verwahrloste und unbebaute Beschaffenheit des Thales erklärt. Als eine Eigenthümlichkeit in der Besiedlung des Thals ist zu erwähnen, dass den an der Strasse und zugleich in der Nähe des Alt liegenden Dörfern stets Vororte entsprechen, welche ca. 1 Ml. südlich dort liegen, wo die Bäche aus den Gebirgsschluchten in die Ebene treten, z. B. Porumbacu de josu und de susu (Nieder- und Ober-), Arpasiu de josu und de susu etc. Fogarasch, die Hauptstadt der alten „Terra Blaccorum“ (Walachenland), liegt 437 m hoch auf der l. Seite des Alt. Der dorfähnliche Flecken besitzt ein altes Schloss, einst wichtig, weil es die direkte Linie Kronstadt-Hermannstadt beherrschte. Jenseits des Alt erhebt sich das Land sogleich zu Hügeln, während gegen S die Alluvialebene sich meilenweit ausdehnt. Wie im ganzen Distrikt, so überwiegen auch in der Stadt (etwa 5000 Einw.) die Rumänen; doch ist auch die herrschende magyarische und in geringer Zahl die deutsche Nationalität vertreten; alle drei stehen leider in wenig freundlichen Beziehungen zu einander. — Fogarasch verlassend, folgten wir noch $1^3/_4$ Ml. der Kronstädter Strasse bis Scharken (Sarkany), einem sächsischen Dorfe, welches leider, rings umschlossen von der rumänischen Völkerfluth, der Rumänisirung wohl bald erliegt. Scharken liegt am W-Gehänge des Persanyer Gebirges, welches, von den hohen südlichen Karpathen gegen N sich abzweigend, die Burzenländer von der Fogarascher Ebene scheidet und den Alt zu seiner N-Krümmung veranlasst. Nur $^1/_2$ Ml. N von Scharken liegt am Alt und am Fusse des centralsiebenbürg.

Hügellandes das Dorf Halmagy, „Castrum Almage“, als einer der Grenzpunkte des Burzenlandes („Terra Borza“) in der von König Andreas dem deutschen Ritterorden ausgestellten Schenkungsurkunde genannt (1211). Leider war uns auch zu Scharken die vielgerühmte Ansicht der hohen Karpathen verwehrt. Die Strasse wendet sich nun, dem Thale folgend, gegen NNO, die rumän. Dörfer Venetia und Cumana berührend. Die Thalsohle (hier etwa $^1/_2$ Ml. breit) ist äusserst flach, so dass der Fluss einen mäandrischen Lauf beschreibt und viele todte Hinterwasser besitzt. Das Persanyer Gebirge stellt im Vergleiche zu dem äusserst einförmigen centralen Hügelland, welches die westliche Thalseite bildet, einen mannichfach gestalteten Höhenzug dar. Eine ausgezeichnete Form besitzt namentlich die Pleasa Lupsa, 874 m hoch ($^2/_3$ Ml. östl. Cumana), welche gegen N in einem senkrechten Absturz abfällt, während sie sanft gerundet gegen S abdacht. Von besonderem Interesse sind die zahlreichen diluvialen Terrassen, welche man im Altthal wahrnimmt. Sie entsprechen einem höheren Stande des Flusses, wahrscheinlich zu jener Zeit, als der rothe Thurm-Pass noch nicht bis zu seiner heutigen Tiefe geöffnet war. Das Persanyer Gebirge, welches eine orographische Verbindung der Hargitta mit den südlichen Karpathen herstellt und einst, bevor die Erosionsschlucht von Agostonfalva nach Alscho Rakosch ausgenagt war, den Alt zu grossen Seen, den heutigen Alluvialebenen des Burzenlandes, aufstaute, ist von ungewöhnlich mannichfacher geologischer Zusammensetzung (s. v. Hauer u. Stache a. a. O. S. 290—299). Ein für Siebenbürgen eigenartiger Punkt ist der auf einer früheren Reise (s. Vortr. Herbstvers. naturhist. Verein Rheinl.-Westf. 4. Oct. 1875) besuchte erloschene Vulkan von Heviz mit seinen Schlackentuffen, Rapillimassen und den mineralreichen Olivinbomben, welch' letztere durch A. Koch (Miner. Mitth. v. Tschermak, 1877, 324—327) und M. Schuster (Miner. u. petrogr. Mitth. v. Tschemack, 1878, 318—330) genauer untersucht wurden. Bei Hidegkut erhebt sich mitten aus waldigen Höhen ein kahler weisser Kalkberg (Kreideformation), der hier im Waldlande die Erinnerung an dalmatinisches Gestade wachrief. Die Gegend von Hidegkut ist in ethnographischer Hinsicht von Interesse, da dort drei nachbarliche Dörfer (ein jedes nur $^1/_4$ Ml. vom andern fern) verschiedenen Nationalitäten angehören. H. selbst ist rumänisch, Galt deutsch, Heviz magyarisch. Bei dem letztgenannten Orte verliessen wir den Alt und erreichten die Bahn bei der Station Reps-Homorod. Reps selbst, die alte Sachsenstadt, bleibt $^5/_6$ Ml. gegen W von der im Homorodthale aufwärts führenden Bahnlinie entfernt. Doch erblickt man den berühmten Repser Basaltberg (Rupes) mit den Trümmern der Burg, welcher ohne Zweifel die Veranlassung zur ältesten Ansiedlung an dieser Stelle bot. (Schluss in einer der nächsten Sitzungen.)

Dr. Gurlt gab eine eingehendere Erläuterung der vorgelegten Uebersichtskarte von Norwegen »Geologisk Oversigtskart over det sydlige Norge«, herausgegeben von der »Geologischen Landesuntersuchung« im Maassstabe 1:1000,000. Die seit fast 25 Jahren von dieser Behörde, unter Leitung des Professors Dr. Theodor Kjerulf, herausgegebenen Darstellungen der einzelnen Landestheile finden sich hier zum ersten Male vollständig als Gesammtbild des geologischen Baues von Norwegen vorgeführt. Dasselbe umfasst ein Terrain von 7 Breiten- und 10 Längengraden und schliesst die Stifter Christiania, Christiansand, Bergen und Drontheim ein. Die zur Anschauung gebrachten Sedimentärformationen umfassen das Grundgebirge, nämlich krystallinische Schiefer, dem laurentischen Systeme Canadas entsprechend; dann eine mächtige Sparagmitformation, Conglomerate und Sandsteine, dem Huron-System zu parallelisiren; darüber eine Schieferformation mit mächtigen Quarziten, welche die älteste Fauna enthält, wie Dictyonema, Olenus, Agnostus, und der canadischen Potsdam-Sandstein-Gruppe entspricht. Dieser folgt mit zwei Etagen die Silurformation in einem südlichen Becken zwischen Christiania und Gudbrandsdal, die hier meist unverändert und reich an Petrefakten ist; und in einem ausgedehnten Bassin nördlich des Doorefjell, wo sie durch Metamorphisirung sehr verändert und nur durch wenige Petrefakten in den Kalksteinen mit Sicherheit erkannt ist. Endlich treten noch versteinerungsleere Sandsteine auf, die wahrscheinlich dem Devon entsprechen. Dann fehlen alle jüngere Formationen bis zu der Glacialformation der Diluvialzeit, welche den Abschluss macht. Von Eruptivformationen nehmen hervorragend am Bau des Landes Antheil ein Granit aus vorhuronischer Zeit, ein postsilurischer Granit mit Syenit und Augitporphyr, eine Reihe von Labradorgesteinen, wie Gabbro, Saussuritgabbro, Norit u. A. von wahrscheinlich gleichem Alter, endlich jüngere Granite, Feldspath- und Quarz-Porphyre der Devonzeit und zuletzt einige Diabas- und Amphibolitgesteine. Das Hauptverdienst für das Zustandekommen der Karte gebührt Professor Th. Kjerulf und Bergmeister T. Dahll, welche auf das Eifrigste unterstützt wurden von jüngeren Herren, wie Th. Hjortdahl, M. Irgens, H. Mohn, W. Christophersen, M. Sars, K. Hauan, W. Brögger, H. Reusch und Andere. Die Karte ist in Farbendruck vorzüglich ausgeführt und Jedem zu empfehlen, der Norwegen bereisen will.

Prof. Troschel theilte die Resultate der Tiefsee-Untersuchungen der Expedition des Challenger mit, soweit sie sich auf Fische beziehen, wie sie Dr. Günther in den Annals of natural history 1878 vorläufig verzeichnet hat. Die Zahl der neuen Arten und selbst Gattungen ist eine grosse, und sie geben sehr interessante

Aufschlüsse über das Leben in grossen Meerestiefen bis gegen 3000 Faden. Die Stachelflosser sind daselbst sehr sparsam vertreten, eine neue Gattung der Trachiniden oder Petermännchen und zwei neue Arten der Trigliden oder Panzerwanzen; alle übrigen gehören in die Abtheilung der Weichflosser. Diese vertheilen sich auf die Familien Gadidae oder Schellfische 4 Arten mit einer neuen Gattung, Ophidiidae oder Schlangenfische mit fünf neuen Gattungen, Macruridae mit 13 neuen Arten, Stomatiadae 4 Arten mit einer neuen Gattung, Scopelidae 13 Arten mit drei neuen Gattungen, Sternoptychidae 3 Arten, Salmoniden mit einer neuen Gattung, Alepocephalidae 5 Arten mit drei neuen Gattungen, Halosauridae mit zwei Arten und Muraenidae oder Aale mit einer neuen Gattung. Wenn man bedenkt, wie durch das Schleppnetz immer nur schmale Streifen des Meeresgrundes berührt werden, dass doch auch den Fischen die Möglichkeit gegeben ist, dem Netze auszuweichen, dann muss man erstaunen über diese grosse Menge von Fischen, die aus den Tiefen hervorgezogen wurde, und es lässt sich voraussetzen, dass weitere in ähnlichem Sinne, Eifer und Geschick und mit ebenfalls guten Geräthschaften ausgerüstete Expeditionen immer wieder durch reichen Erfolg belohnt werden würden. Nur durch sie ist es möglich, eine annähernd vollständige Kenntniss der Tiefsee-Fauna zu erreichen, von der man bis in die neueste Zeit keine Ahnung hatte.

## Physikalische Section.

Sitzung vom 10. März 1879.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 18 Mitglieder.

Prof. Schaaffhausen spricht über die seit einigen Wochen im zoologischen Garten zu Düsseldorf weilenden 10 Lappländer, die er heute untersucht hat und deren Photographieen er vorzeigte. Im November waren sie schon in Paris, wo Bordier über sie berichtet hat. Herr Hagenbeck in Hamburg befriedigt nicht nur die Neugierde des Publikums, sondern macht sich um die Wissenschaft verdient, wenn er uns von Zeit zu Zeit die Bewohner ferner Länder vorführt. Im Jahre 1875 kam Böhle zweimal mit 4 Lappen nach Deutschland, Hagenbeck zeigte deren 6, über die A. Ecker und Virchow berichtet haben. Ein grösseres Werk über die Lappen verdanken wir dem Prof. von Düben in Stockholm. Während die im vorigen Jahre in Cöln gezeigten Eskimo's sofort ihre mongolische Abkunft verriethen, ist bei diesen derselbe Typus in seinen Merkmalen abgeschwächt, aber die mongolische Verwandtschaft immer noch erkennbar in der kleinen Körpergestalt, dem brachycephalen

Kopfe, dem breiten Gesichte, der Nase mit eingebogenem Rücken; nur in einem Falle sind die Augenspalten schiefgestellt, bei andern zeigt sich nur noch die Hautfalte am äussern Augenwinkel aufwärts gerichtet. Es sind 4 Männer, 1 Frau, 1 erwachsenes Mädchen von 18 Jahren, ein solches von 15 Jahren, 2 Knaben von 3 und 13 Jahren und ein Kind von 5 Wochen. Die Leute sind Berglappen aus dem norwegischen Lappland von Käntokeino, welches unter dem 69. und von Karasjok, welches zwischen dem 69. und 70.° n. B. liegt. Es sind dies die nördlichsten Gegenden, aus denen Lappen bisher zu uns gebracht worden sind. Die mittlere Grösse der 4 Männer ist 150,2, wie auch v. Düber fand, die der beiden erwachsenen Frauen 143,5, der Breitenindex der Männer 86,1, der beiden Frauen 95 und 87,4, im Miftel 91,2. Vier von diesen Personen haben blaues oder blaugraues Auge, nur zwei sind schwarz von Haar, die Kinder blond; drei gehören einer sehr alten lappischen Familie Sara an, von diesen ist nur das 13jährige Mädchen blond, keine hat blaue Augen. Am meisten mongolische Züge hat die Frau, was auch Virchow bei einer andern Gruppe beobachtet hat; schiefe Augenspalten hat auch nur ein Mädchen. Hier bestätigt sich, dass das weibliche Geschlecht den niedern Typus länger festhält. Schon von Düben sagte, dass es in Lappland Flachsköpfe mit blauen Augen gebe. Das hörte auch Virchow in Finnland. In Berlin fand er an 4 Lappen, dass die braune Iris bei Abend einen bläulichen Schein habe. Lappen und Finnen, die sich selbst Saame und Soome nennen, sind von demselben Stamme, jene aber das ältere Volk, welches von diesen nach Norden gedrängt wurde. In dem Sagenbuch der Finnen, der Kalewala werden die Lappen als abergläubische Zauberer und als schiefäugig bezeichnet. Die ursprünglichen Lappen scheinen dunkel von Haar und Auge gewesen zu sein, und die helle Abänderung ist später entstanden. Die russischen Lappen werden von Dr. Europaeus als ohne Ausnahme schwarzhaarig bezeichnet. Virchow fand in Südfinnland fast alle Menschen blond von Haar und blau von Auge. Er bemerkte, dass das Haar, welches bedeckt war, dunkler war, als das, welches im Lichte etwas bleichte und röthlich wurde. Stieda giebt indessen an, dass bei Finnen und Esthen nur $^1/_3$ blond sei. Weil Lappen und Finnen meist dunkel, aber auch blond sind, ist die Farbe kein wesentliches und kein unveränderliches Merkmal, und Virchow's Schluss ist nicht zulässig, wenn er sagt: weil die Finnen blond sind, so können sie mit den als brünett ausgegebenen Brachycephalen von Deutschland, Frankreich und Italien in keinem Zusammenhang stehen. Es sprechen viele Gründe dafür, dass vor den Germanen und Galliern ein den Lappen verwandtes Volk in Westeuropa lebte; schon die Verbreitung des Rennthiers bis Schwaben und bis zu den Pyrenäen spricht dafür, und das, was die mit ihm lebenden Menschen an Geräthen hinterlassen haben.

Die alten Steingräber Skandinaviens bewahren ihre Reste wie die Gräber der Meriah's an der Wolga, alte Orts- und Flussnamen deuten auf ihre Anwesenheit in südlicheren Gegenden, als sie jetzt bewohnen. Noch in Baumsärgen der Bronzezeit Dänemarks kommen sie vor, in alten Gräbern Westfalens, wie im Diluvium bei Hamm und bei Werne.

G. Seligmann aus Coblenz legte vor: 1) ausgezeichnete Phenakitkrystalle von dem so seltenen Vorkommen aus dem Ilmengebirge im Ural, die durch das Mineralien-Comptoir von Krantz aus Russland bezogen wurden. Dieselben gestatten einige Beobachtungen zur Ergänzung der Angaben früherer Beobachtungen. 2) Antimonglanzkrystalle von der Caspari-Zeche bei Arnsberg, die wegen der daran auftretenden seltenen und neuen Formen bemerkenswerth sind.

Professor Troschel legte eine neue Art der Ophiurengattung Ophiarachna vor, mit folgenden Bemerkungen:

Als ich mit Johannes Müller vor 36 Jahren das System der Asteriden herausgab, fügten wir den von Louis Agassiz bereits unterschiedenen Gattungen von Ophiuren eine Anzahl neuer Gattungen hinzu. Wir hatten zwar das Bedenken, es möchten der generischen Unterscheidungen zu viele werden, wie denn damals überhaupt die Klage häufig, namentlich von alten Zoologen, die noch an die Linné'sche Schule Erinnerungen hatten, gehört wurde: man erschwere die Uebersicht und das Studium durch zu zahlreiches Aufstellen von Gattungen, so dass das Gedächtniss nicht mehr ausreiche, alle Gattungsnamen auswendig zu behalten, was man doch für nothwendig hielt. Trotzdem wir gewissenhaft dieser damals ziemlich allgemeinen Ansicht Rechnung trugen, konnten wir doch die Aufstellung einer grösseren Anzahl von Gattungen in der Abtheilung der Ophiuriden nicht vermeiden. So erhielten wir im Ganzen 14 Gattungen, nämlich 11 Ophiurae und 3 Euryalae.

Und was ist in diesen 36 Jahren daraus geworden! Forbes, Lütken, Lyman, Grube, Lorenz, Stimpson, Verrill, Hodge, Ayres, Le Conte, Sars, Heller, Peters, Düben und Koren, Desjardins, Ljungman haben gewetteifert in der Aufstellung neuer Gattungen und Arten. Schon im Jahr 1867 nimmt Ljungman in seiner Zusammenstellung sämmtlicher bekannten Ophiuriden (Ophiuroidea viventia huc usque cognita) 33 Gattungen der Ophiuren und 5 der Euryalen an. Seitdem hat sich ihre Zahl noch ansehnlich vermehrt und in dem ersten Theil der Ophiuriden und Astrophytiden (Euryalen), welche durch die Expedition des Challenger beschafft wurden, hat Lyman (1878) wieder 13 neue Gattungen hinzugefügt. Die Zahl der jetzt bekannten Species mag sich auf mehrere Hunderte belaufen.

Heute möchte ich einen Blick auf die Veränderungen werfen,

welche unsere Gattung Ophiarachna Müll. Trosch. seit 1842 erfahren hat.

Wir glaubten die Gattung Ophiarachna durch einen sehr bestimmten Charakter festgestellt zu haben, der sehr leicht zu beobachten ist. Er besteht darin, dass die Mundschilder der Quere nach in zwei Theile getheilt sind, in einen grösseren adoralen und in einen kleineren aboralen Theil (System der Asteriden p. 104). Wir kannten von dieser Gattung vier Arten: O. incrassata (Ophiura incrassata Lam.), infernalis Nob., gorgonia Nob. und septemspinosa Nob.

Schon im folgenden Jahre 1843 beschrieb Forbes (Transactions of the Linnean Society XIX p. 143) eine Ophiure des Aegäischen Meeres als neue Gattung und nannte sie Pectinura vestita. Dieselbe besitzt die getheilten Mundschilder, und fiel daher mit der Gattung Ophiarachna zusammen. In einer späteren Mittheilung über die Asteriden (Archiv für Naturgeschichte 1844 p. 184) erklärten Müller und ich die Gattung Pectinura für identisch mit Ophiarachna, und sprachen die Vermuthung aus, die Pectinura vestita möchte vielleicht sogar der Jugendzustand von Ophiarachna gorgonia sein. Das hat sich freilich nicht bestätigt.

Im Jahre 1862 beschäftigte sich Heller (Sitzungsber. der Wiener Academie 46 p. 422) mit Thieren der Littoralfauna des Adriatischen Meeres. Er hält die Gattung Pectinura für verschieden von Ophiarachna und fügt der P. vestita Forbes eine neue Art des adriatischen Meeres Pectinura Forbesi hinzu.

Ljungman fasste jedoch (Ophiuroidea viventia huc usque cognita. 1866) die Gattungen Ophiarachna M. T. und Pectinura Forbes noch als identisch, führte aber die Forbes'sche Art P. vestita als eigenthümlich auf, so dass er unter Hinzufügung von zwei neuen Arten, Ophiarachna stellata und spinosa sieben Arten dieser Gattung anerkannte. Die Heller'sche Arbeit war ihm nicht bekannt.

Einen wichtigen Aufschluss über die Gattung Ophiarachna gab Lütken in seinen Additamenta ad historiam Ophiuridarum III. p. 31 (1869). Er weist daselbst nach, dass die Gattung in drei Gattungen zerfallen muss. In der Gattung Ophiarachna lässt er nur die eine bekannte Art Ophiarachna incrassata M. T. (Ophiura incrassata Lam.), fügt jedoch eine neue Art, Ophiarachna affinis hinzu. Für die übrigen Arten (O. stellata, gorgonia u. s. w.) verwendet er den Namen Pectinura, und für Pectinura Forbesi Heller errichtet er eine eigene Gattung, die er Ophioconis nennt.

Die Verschiedenheit dieser Gattungen erkenne ich vollständig an, wie sie auch von Lyman (Bulletin of the Museum of Comparative zoology at Harvard College, Cambridge, III. Nr. 10. p. 221. 1874. Anerkennung gefunden haben. Dass wir im System der Asteriden diese Verschiedenheit nicht sogleich aufgefasst haben, mag darin die Erklärung finden, dass wir die Gattung ursprünglich auf

Ophiarachna incrassata allein gegründet hatten, als wir das Manuscript ausschliesslich nach dem im Berliner Museum vorhandenen Material verfasst hatten. Mit diesem in der Hand untersuchten wir dann die Schätze der übrigen Museen. Die anderen drei im System der Asteriden beschriebenen Arten fanden sich in den Museen zu Leiden und Paris. Sie wurden wegen der getheilten Mundschilder in die Gattung Ophiarachna eingetragen. Der Satz in der Gattungsdiagnose, dass sie sich durch den Mangel der Zahnpapillen leicht von den Ophiocomen unterscheiden, blieb stehen, obgleich er freilich auf die hinzugefügten Arten nicht passte, da diese sonst keine Aehnlichkeit mit Ophiocoma zeigten. So rechtfertigt es sich denn auch vollkommen, dass der Name Ophiarachna für die erste Art Ophiarachna incrassata beibehalten worden ist.

Im Jahre 1874 stellte Lyman, Bulletin of the Museum of comparative zoology III. Nr. 10. p. 223, noch zwei neue Arten der Gattung Pectinura auf: P. marmorata von den Philippinen und P. rigida von Zanzibar.

Endlich bereicherte Studer, Monatsberichte der Berliner Academie 1876 p. 461 die Gattung Pectinura noch um eine Art P. verrucosa von Kerguelen.

Ich habe jetzt Gelegenheit, wiederum eine neue Art zu beschreiben, eine Ophiarachna armata. Die Gattung lässt sich definiren:

Gattung *Ophiarachna* M. T. Lütken.

Die Scheibe ist granulirt, unter der Granulation kleine Schuppen. Radialschilder fehlen oder sind klein; die Mundschilder sind der Quere nach in einen adoralen grösseren und aboralen kleineren Theil getheilt; zwischen ihnen und den Mundpapillen setzt sich die Granulation der Scheibe fort; der Mund hat Mundpapillen und Zähne, keine Zahnpapillen; zwei Genitalspalten in jedem Interbrachialbraum; anliegende Stacheln an den Seiten der Arme; Schuppen an den Tentakelporen.

a. Keine Radialschilder:

1. Vier Reihen Stacheln an den Seiten der Arme *O. incrassata* M. T.
2. Fünf bis sechs Reihen Stacheln an den Seiten der Arme *O. affinis* Lütken.

b. Radialschilder vorhanden:

3. Acht bis neun Reihen Stacheln an den Seiten der Arme *O. armata* n. sp.

*Ophiarachna armata* n. sp.

Verhältniss des Scheibendurchmessers zur Länge eines Arms wie 1:5, oder 1:4. Die Mundschilder sind abgerundet, breiter als lang, etwa ebenso breit wie lang, wenn man das aborale kleinere Stück bei der Messung mit einschliesst. Mundpapillen 4—5 an jedem Rande. Die Scheibe ist fein und gleichmässig granulirt, kleine,

reichlich um die Breite der Arme von einander entfernte Radialschilder sind vorhanden. In der Tiefe der Mundspalten, seitwärts von den Zähnen befinden sich drei spitze, stachelartige Papillen an jeder Seite. Die Zähne des Mundes, sechs an der Zahl, sind abgerundet, der unterste, welcher den Raum zwischen den Mundpapillen ausfüllt, ist zuweilen in zwei Stücke getheilt. Die Rückenschilder der Arme sind fast rectangulär, am Grunde der Arme dreimal so breit wie lang und haben meist gerade Ränder, zuweilen sind sie in zwei oder mehrere gleiche oder ungleiche Stücke getheilt. Die Bauchschilder der Arme sind viereckig, mit convexem Aboralrande, ausgeschweiften Seitenrändern und seitlich vordern Winkeln der Seiten. Am adoralen Rande ist in der Mitte ein Vorsprung, neben dem jederseits eine Einbucht, wodurch das Ansehen von zwei Löchern entsteht. An den Seiten der Arme 8—9 Reihen flacher anliegender Stacheln, deren unterer $1^1/_2$ bis 2mal so lang ist, wie die übrigen fast gleichen. An den Tentakelporen zwei Schuppen, deren äussere grösser.

Farbe: dunkelbraun, fast schwärzlich in getrocknetem Zustande.

Grösse: über 1 Fuss; der Durchmesser der Scheibe 40 mm. An einem kleineren Exemplar sind die Radialschilder viel deutlicher als an dem grossen.

Fundort: Mauritius. Im Museum zu Bonn durch Daemel.

## Medicinische Section.

Sitzung vom 17. März 1879.

Vorsitzender Dr. Leo.

Anwesend 10 Mitglieder.

Dr. Stintzing und Dr. Nieden werden zu ordentlichen Mitgliedern aufgenommen.

Dr. Moritz Nussbaum spricht über die Homologie der Zeugungsstoffe und demonstrirt an einer Reihe von Tafeln die folgenden Resultate einer Untersuchung, die im Anschluss an die Beobachtungen über die Differenzirung der Geschlechter — cf. Sitzungsbericht vom 22. Juli 1878 — angestellt worden waren.

1) Wie die Anlage der Geschlechtsdrüsen im männlichen und weiblichen Geschlecht eine identische, die Entwicklungsvorgänge in dieser Anlage dieselben, bis zu dem Punkte, wo die Urelemente entweder zu grösseren Gruppen vereinigt bleiben — Hoden — oder durch bindegewebige Wucherung von einander isolirt werden — Eierstock —, so sind auch die Regenerationsvorgänge in den Geschlechtsdrüsen erwachsener Thiere bis zu einem bestimmten Punkte gleich, dann aber characteristisch für jedes Geschlecht.

2) Es zeigt sich, dass auch in Betreff der accessorischen Gebilde eine streng durchgeführte Homologie besteht.

Man findet gleichzeitig in derselben Thierspecies bei Weibchen eine das Ei umhüllende Membrana granulosa, bei Männchen die durch von la Valette St. George entdeckte Follikelhaut, welche bekanntlich als deutlich nachweisbare Membran eine grössere Anzahl von Samenzellen — Spermatocyten — zusammenhält. Die homologen Bildungen des Follikelepithels (♀) und der Follikelhaut (♂) treten also entweder gleichzeitig auf oder werden gleichzeitig in beiden Geschlechtern vermisst.

Diese accessorischen Gebilde, auf deren detaillirte Beschreibung hier nicht eingegangen werden soll, kommen zu: den Säugethieren, Vögeln, Amphibien, Fischen, Insecten, Crustaceen, Cephalopoden. Es gibt auch Crustaceen, denen diese Bildungen fehlen, so z. B. Sida crystallina; man findet sie hier aber weder im männlichen noch im weiblichen Geschlecht.

Die Eier der Mollusken, Würmer, Echinodermen sind im Allgemeinen frei von einer Membrana granulosa; die untersuchten Männchen besitzen keine Follikelhaut an den Samenballen.

3) Die Geschlechtszellen der Forelle lassen sich als solche zu einer Zeit nachweisen, wo der Wolff'sche Gang sich noch nicht abgeschnürt hat; bei Fröschen kann man diese Zellen, von denen alle Geschlechtsstoffe sowohl im männlichen als im weiblichen Geschlecht ihren Ursprung nehmen, auf Furchungskugeln zurückführen, aus denen die Dotterplättchen erst zu einer Zeit schwinden, wenn die Anlage der bleibenden Batrachierniere (Urniere) schon einen hohen Entwicklungsgrad erreicht hat und im ganzen übrigen Leibe der Larve ähnliche Zellen nicht mehr vorkommen.

Demgemäss kann man sagen, dass bei den Thieren, die zur Erhaltung ihrer Art besondere Geschlechtsstoffe ausbilden und sich nicht durch einfache Theilung oder Sprossung vermehren, das befruchtete Ei in zwei Theile sich sondert, von denen der eine den Leib des Individuums aufbaut, der andere dagegen die Keime der kommenden Generation darstellt und durch einen wohl zu characterisirenden histologischen Vorgang entweder den männlichen oder den weiblichen Typus erhält. Die Befruchtung ist die Copula zweier homologen Zellen.

Eine ausführliche Publication wird demnächst erscheinen.

## Allgemeine Sitzung vom 5. Mai 1879.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 20 Mitglieder.

Siegfried Stein berichtet über die Darstellung von Alaun. In der Nähe von Bonn werden einige Alaunfabriken betrieben schon von Alters her. In und über der Braunkohlenformation,

welche hier auftritt, befinden sich Thonlager. Sowohl der Thon wie die Braunkohlen enthalten mehr oder weniger Schwefelkies. Auf den Alaunhütten wurde in bekannter Weise in grossen Haufen schichtenweise Braunkohle mit diesem Thon ausgefahren. Erstere entwickelte nach dem Entzünden so viel Wärme, dass aus dem Schwefelkies ein Theil des Schwefels ausgetrieben wurde, der durch die hinzutretende Luft zu schwefliger Säure verbrannte. Diese verband sich einestheils mit der Thonerde wie mit den Alkalien des Thons, anderntheils oxydirte sich das vom Glühen zurückgebliebene einfache Schwefeleisen unter dem Einfluss der atmosphärischen Luft allmälig zu schwefelsaurem Eisenoxydul resp. -oxyd.

Wurden die Haufen nach dem Ausbrennen künstlich (oder natürlich durch Regenwasser) ausgelaugt, so fand eine Umsetzung statt. Es bildete sich schwefelsaure Thonerde und schwefelsaures Kali, beide vereinigten sich zu dem bekannten Doppelsalz — Alaun.

Abgesehen von kleinen Aenderungen oder späteren Zusätzen zu den gewonnenen Laugen ist dies im Allgemeinen das Verfahren bei der Alaunfabrikation nach alter Weise.

Seitdem man jetzt zu billigem Preis sogenannte englische Schwefelsäure beziehen kann, hatte eine dieser Fabriken vor mehreren Jahren das alte Verfahren verlassen und unter Benutzung der vorhandenen Gebäulichkeiten, sowie unter dem Schutz der früher ertheilten Concession, ein neues Verfahren eingeführt, welches rationelleren, vortheilhafteren Betrieb gestattete.

Die Bimssande des Neuwieder Beckens haben ungefähr folgende Zusammensetzung:

| | I. Krufter Ofen. | II. Neuwied. | III. Engers. |
|---|---|---|---|
| Kieselsäure | 57,89 % | 56,47 % | 50,06 % |
| Thonerde | 19,12 „ | 19,40 „ | 18,34 „ |
| Eisenoxyd | 2,45 „ | 3,54 „ | 2,89 „ |
| Kalkerde | 1,21 „ | 0,67 „ | 1,29 „ |
| Magnesia | 1,10 „ | 0,72 „ | 1,17 „ |
| Kali | 9,23 „ | 3,12 „ | 5,81 „ |
| Natron | 6,65 „ | 11,17 „ | 4,49 „ |
| Wasser | 2,40 „ | 5,24 „ | 15,06 „ |
| | 100,05 % | 100,33 % | 99,11 % |

Der Gehalt an Kieselerde und Thonerde wechselt, wie man sieht, nur wenig. Dagegen schwankt der Gehalt an Kali und Natron sehr bedeutend, so dass mit ersterem der Werth des Bimssandes erheblich steigt, während hoher Natrongehalt in der nachfolgend beschriebenen Fabrikation Nachtheil im Gefolge hat. In einzelnen Bimssanden steigt der Kaligehalt bis auf 15,5 %.

Solche Bimssande wurden in der Fabrik mit engl. Schwefelsäure, sogen. Kammersäure, in entsprechenden Verhältnissen gemischt

und eingesumpft. Wenn die Schwefelsäure von dem Bimssand absorbirt ist, dann wird das Gemenge umgeschaufelt und auf Haufen gebracht. Hier tritt Erwärmung ein durch die Reaction der Schwefelsäure auf die basischen Bestandtheile des Bimssandes. Ist dieselbe vorüber, so wird das Haufwerk mit Wasser ausgelaugt unter directem Einleiten von Dampf. Die Lauge wird in gewöhnlicher Weise auf Alaun versotten und entweder auf Alaunmehl oder auf krystallisirten Alaun verarbeitet.

Dieser Prozess geht ohne jede Belästigung der Arbeiter und der Nachbarschaft von Statten.

Ganz anders verhält es sich auf der anderen Alaunhütte, in Friesdorf bei Godesberg gelegen.

Dort behielt man im Grossen und Ganzen das alte oben beschriebene Verfahren bei. So lange wie dies geschah, konnte man ungestört zwischen den Rösthalden umhergehen, man merkte kaum, dass in denselben Feuer war. Die aus den Schwefelkiesen sich entwickelnde schweflige Säure wurde vollständig absorbirt. Eine Belästigung der Nachbarschaft, weder der nahe gelegenen noch der entfernteren, fand Statt. Vor einigen Jahren trat jedoch eine Aenderung ein. Bei Südwind wehte in der Richtung von den Halden her über Bonn und Umgegend ein derart unausstehlicher Geruch, dass es oft nicht zu ertragen war. Allseitig wurden Klagen laut. Bei Nordwind traf die Umgegend von Godesberg und die südlicher gelegenen Orte stundenweit rheinaufwärts das gleiche Schicksal.

Was nutzte es den Besitzern der prächtigen Landhäuser, dass sie aus dem Rauch und Staub der Städte sich geflüchtet, um frische Luft zu schöpfen. Was nutzte es den Bewohnern der umliegenden Orte, Alles aufzubieten, um sich durch Baumpflanzungen gesunde Luft zu verschaffen. Die eine Fabrik machte Alles zu schanden. Kam der Wind von Westen und ein Eisenbahnzug fuhr auf der Strecke von Bonn nach Godesberg oder umgekehrt, so konnte man sicher sein, dass die Passagiere des Zuges die Fenster schlossen, sobald sie in den Strichwind kamen, der von dieser Fabrik her wehte.

Was war die Ursache dieses penetranten Geruchs? Es waren Wasserstoff- und Ammoniak-Verbindungen des Schwefels, welche den Röstgasen diesen unausstehlichen widerlichen Geruch verliehen. Warum traten diese erst seit einigen Jahren auf, da man früher in der langen Reihe von Jahren nie etwas davon bemerkt hatte? Die Besitzer der Fabrik hielten sich früher bei der Fabrikation einfach an den Wortlaut der ihnen ertheilten Concession und haben es dann pekuniär von Vortheil gefunden, wie sich leicht denken lässt, zur rascheren Aufschliessung des Thones eine entsprechende Menge englischer Schwefelsäure über die Rösthalden ausgiessen zu lassen. Die zwei Wasserstoff-Atome der Schwefelsäure werden hierbei frei und bilden aus dem Schwefeleisen sowohl Schwefelwasserstoff, als

aus den organischen Verbindungen der benutzten Braunkohlen Schwefelammonium-Verbindungen. Dieser Process ist jedoch nicht concessionirt und muss dieses Verfahren im gesundheitlichen Interesse der Umgegend verboten werden von den competenten Behörden.

Es bedarf wohl keines Beweises, dass Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium schädlich auf die Gesundheit der Menschen wirken, wenn diese Gase in der Athmungsluft enthalten sind.

Prof. Schmitz sprach über den Bau der Zellen bei den Siphonocladiaceen.

Der Vortragende hatte sich während seines Aufenthaltes am Mittelmeer im Sommer 1878 eingehender mit den grünen Meeresalgen beschäftigt und besonders den inneren Bau der Zellen dieser Pflanzen zum Gegenstande seiner Beobachtungen gemacht. Auf Grund seiner Beobachtungen hatte er dann [1]) eine Anzahl von Gattungen, die bisher in verschiedenen Abtheilungen des Algensystems zerstreut waren, vereinigt zu einer besonderen Gruppe der Siphonocladiaceen.

Diese Gruppe der Siphonocladiaceen besteht hauptsächlich aus marinen Formen (*Valonia, Siphonocladus, Anadyomene, Microdictyon, Chaetomorpha)* und umfasst von Süsswasseralgen bisher nur die Gattung *Cladophora* mit ihren zahlreichen, vielgestaltigen Arten. Die äussere Gestalt der hierher gehörigen Algen ist sehr wechselnd und mannigfaltig, doch zeigt die gesammte Wachsthums- und Entwicklungsweise derselben eine grosse Uebereinstimmung. Ebenso ist auch die äussere Gestaltung der einzelnen Zellen bei diesen Pflanzen sehr wechselnd, während dagegen der innere Bau derselben eine grosse Uebereinstimmung darbietet.

Als Beispiel des inneren Baues der Zellen bei diesen Pflanzen schildert der Vortragende etwas genauer den Zellbau der *Valonia utricularis* Ag. Die Zellen dieser Alge, von sehr verschiedener Grösse, besitzen sämmtlich eine mehr oder weniger ausgesprochene schlauchförmige Gestalt. Die Membran dieser Zellen ist im Innern ausgekleidet von einem ziemlich dünnen Plasmaschlauch, der ein weites, mit farblosem Zellsaft erfülltes Zelllumen umschliesst. Im Plasmaschlauch eingebettet finden sich sehr zahlreiche kleine Chlorophyllkörper von flach scheibenförmiger Gestalt und unregelmässig rundlich-eckigem Umriss. Dieselben liegen in einer einfachen Schichte mit ihrer flachen Seite der Zellwand zugewandt, bald mehr bald weniger dicht zusammengedrängt. In der fortwachsenden Spitze der schlauchförmigen Zelle liegen dieselben am dichtesten beisammen und bilden hier eine geschlossene dunkelgrüne Schicht, deren

---

1) Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Sitzung vom 30. November 1878.



einzelne Chlorophyllkörper vielfach mit ihren Rändern über einander greifen. Weiter rückwärts wird der seitliche Abstand der einzelnen Körper allmählich grösser, die Chlorophyllschicht wird lockerer und geht nach und nach in eine netzförmig durchbrochene Gestalt über, die an älteren Zellen häufig grosse längsgestreckte Maschen darbietet. — Die Mehrzahl dieser Chlorophyllkörper enthält je einen mittleren Amylumkern. Allein in diesen Amylumkernen findet sich während des lebhaften Wachsthums der Zellen Amylum stets nur in Spuren abgelagert. Erst bei langsameren Wachsthum häuft sich Amylum in diesen Amylumkernen an, und besonders geschieht dies an solchen Stellen der Valonia-Zelle, an denen die charakteristischen kleinen Randzellen dieser Pflanzen gebildet werden sollen. Zwischen den Chlorophyllkörpern verstreut finden sich im Plasma ferner Oeltröpfchen in sehr wechselnder Menge. Vor allem aber enthält das Plasma ausser den Chlorophyllkörpern noch sehr zahlreiche Zellkerne.

Diese Zellkerne von abgeflacht kugeliger Gestalt entsprechen in ihrer Grösse ungefähr den Chlorophyllkörpern. Sie finden sich in sehr grosser Anzahl auf der Innenseite der Chlorophyllschicht dem wandständigen Plasmaschlauch eingelagert. Gegen die Spitze der Zellen hin sind dieselben einander sehr genähert, in den älteren Theilen der Zelle wird ihr seitlicher Abstand allmählich ein grösserer, entsprechend der allmählich zunehmenden Lockerung der Chlorophyllschicht. Bei netzförmig durchbrochener Chlorophyllschicht liegen sie den Knoten dieses Netzwerkes innen an. Ueberall aber ist die gesammte Vertheilung derselben eine sehr gleichförmige nnd regelmässige, indem die seitlichen Abstände zwischen je zwei nächstbenachbarten Zellkernen in demselben Abschnitte der Zelle durchweg die gleichen sind. Diese Regelmässigkeit der Anordnung wird nur dadurch gestört, dass die Zellkerne, namentlich in den jüngeren Theilen der Zelle, sich wiederholt durch Zweitheilung vermehren. Die beiden Tochterkerne, in welche ein solcher Zellkern sich theilt, liegen zunächst ganz nahe neben einander, rücken dann aber allmählich weiter auseinander, bis wieder eine gleichmässige Vertheilung aller vorhandenen Zellkerne hergestellt ist. Ihre Gesammtzahl beträgt in grösseren Zellen von Valonia leicht mehrere Hunderte.

Die Theilung dieser Zellkerne erfolgt in ganz ähnlicher Weise, wie die Theilung der Kerne bei Infusorien und anderen niederen Thieren [1]). Der einzelne kugelige Zellkern dehnt sich unter Auflockerung seiner Substanz zu ellipsoidischer bis lang spindelförmiger Gestalt aus. Dann sammelt sich die Masse dieses aufgelockerten

---

1) Vgl. z. B. Bütschli in Abhandl. d. Senckenberg. Naturf. Ges. Bd. X.

Körpers in den beiden Endabschnitten desselben mehr und mehr an und verdichtet sich hier, während gleichzeitig diese Endabschnitte ein wenig in die Dicke anschwellen, das Verbindungsstück derselben dagegen sich mehr und mehr zusammenzieht. Endlich bildet dieses letztere nur einen dünnen substanzarmen Strang, welcher die beiden dichten, kugelig angeschwollenen Endabschnitte, die Anfänge der jungen Tochterkerne, verbindet. Dann reisst dieser letztere in der Mitte entzwei, seine Hälften werden eingezogen, und so trennen sich die beiden jungen Tochterkerne vollständig von einander, um nach und nach weiter auseinander zu rücken. — Während dieser Theilung, die übrigens je nach der Länge, zu welcher der Mutterkern vor der Theilung sich ausdehnt, verschiedene Modificationen darbietet, war niemals eine faserige Differenzirung im Innern des Zellkerns, wie solche sonst bei der Kerntheilung so vielfach auftritt, zu erkennen. —

Eine ganz analoge Gestaltung der Plasmatheile wie bei *Valonia* zeigen nun auch die Zellen bei allen übrigen Siphonocladiaceen. Ueberall finden sich im Innern eines wandständigen Plasmaschlauches neben Oel- und Fetttropfen, die in sehr wechselnder Weise auftreten, zahlreiche kleine scheibenförmige Chlorophyllkörper in einfacher, bald dichterer, bald lockerer Chlorophyllschicht. Auf der Innenseite derselben aber liegen innerhalb des Plasmaschlauches zahlreiche Zellkerne, die in ihrer Gestalt, Anordnung und Vermehrungsweise ganz wie die Zellkerne der *Valonia* sich verhalten. Eine Modifikation des Innenbaus der einzelnen Zelle wird nur dadurch gegeben, dass häufig zu dem wandständigen Plasmaschlauche noch mehr oder minder zahlreiche Plasmastränge und -Bänder hinzutreten, welche quer durch das Zelllumen verlaufen und ein mehr oder weniger reich verzweigtes Netzwerk bilden. Die Stränge dieses Netzes bleiben bald frei von Chlorophyll, bald enthalten sie Chlorophyllkörper in geringerer oder grösserer Menge, bald sind sie mit solchen dicht erfüllt (wie z. B. unsere einheimischen Süsswasser-Cladophoren).

Die Theilung der Zellen erfolgt bei den verschiedenen Arten der Siphonocladiaceen in sehr wechselnder Weise. Die Grösse der beiden Schwesterzellen einer Theilung ist bald die gleiche, bald eine sehr verschiedene. Die Scheidewand erscheint bald eben und schneidet rechtwinklig die Wand der Mutterzelle, bald ist sie in sehr verschiedener Weise gekrümmt oder setzt unter sehr spitzem Winkel an die Wand der Mutterzellen an. Bei der Theilung der Zelle aber sind stets, soweit die bisherigen Beobachtungen ein Urtheil erlauben, die Zellkerne unbetheiligt: es theilt sich einfach das Plasma der Zelle in zwei Theile und jeder dieser Theile erhält seiner Grösse entsprechend einen Theil der Chlorophyllkörper und der Zellkerne der Mutterzelle.

Bei der Bildung der Zoosporen, die in grosser Anzahl aus dem Inhalt einer einzelnen Zelle gebildet werden, sammelt sich das

gesammte Plasma der Zelle um die vorhandenen Zellkerne an und zerfällt dann simultan in ebenso viel Abschnitte, als Zellkerne vorhanden sind. Jeder einzelne dieser Abschnitte gestaltet sich dann zu einer einzelnen Zoospore mit je einem einzelnen Zellkern. Dieser Zellkern bleibt während der ganzen Zeit des Umherschwärmens in der Zoospore erhalten und wird später, wenn die Zoospore zur Ruhe gelangt ist und zur Keimung sich anschickt, zu dem einzelnen Zellkerne der jungen Keimpflanze. Aus ihm gehen durch wiederholte Zweitheilung die sämmtlichen Zellkerne der einzelligen Keimpflanze und ebenso weiterhin diejenigen der vielzelligen entwickelten Pflanze hervor. —

Die Zellen der Siphonocladiaceen zeigen somit übereinstimmend einen Bau, der sie von allen bisher bekannten Pflanzenzellen sehr wesentlich unterscheidet. Man hatte bisher diese Zellen allgemein für kernlos gehalten. Statt dessen aber erweisen sich jetzt diese Zellen vielmehr als vielkernig. Jede einzelne Zelle dieser Algen besitzt nicht nur wie die übrigen Pflanzenzellen einen einzelnen Zellkern, sondern vielmehr deren mehrere oder selbst zahlreiche, ja es kann die Anzahl der Zellkerne in diesen Zellen selbst bis auf mehrere oder viele Hunderte steigen.

Derartige vielkernige Zellen waren bisher in der Pflanzenwelt unbekannt gewesen, während sie in der thierischen Histologie seit lange in zahlreichen Fällen beobachtet worden sind. Ihr Vorhandensein bei den sämmtlichen Arten der Siphonocladiaceen lässt es aber wahrscheinlich erscheinen, dass sie auch noch anderwärts bei Pflanzen beobachtet werden möchten. Der Vortragende war zur Zeit noch mit Untersuchungen in dieser Richtung beschäftigt, die noch nicht abgeschlossen sind. Er erwähnte deshalb vorläufig nur noch eines Falles, den er bei einer Art der Gattung *Conferva* beobachtet hatte, bei welcher Pflanze die Zellen der einzelnen Fäden je zwei Zellkerne enthielten. Weiter fortgesetzte Untersuchungen dürften sicher die Zahl der vielkernigen Zellen bei Pflanzen noch beträchtlich vermehren. —

Prof. von Hanstein besprach die Gestaltungsvorgänge in den Zellkernen bei der Theilung der Zellen, wie sie in den letzten Jahren durch fremde und eigene Untersuchungen festgestellt sind. Indem der Vortragende an die von ihm im Jahre 1870 der Gesellschaft vorgelegten Beobachtungen anknüpft, die er damals über die eigene Bewegung des Zellkerns [1]) im Innern von Gewebe- und Haarzellen und die damit zusammenhängenden Theilungsvorgänge gemacht hat, hob er zunächst hervor, dass die damals von ihm ge-

1) J. Hanstein, Ueber die Bewegung des Zellkerns u. s. w., diese Berichte, Sitzung vom 19. Dec. 1870. Bot. Zeit. 1872. S. 22.

gebene Schilderung über das Verhalten des Zellkerns bei jenem Act des Zellenlebens den ganzen Verlauf desselben nicht vollständig getroffen, vielmehr gerade den interessantesten und wichtigsten Theil noch nicht aufgedeckt habe. Dieser hatte sich damals der Beobachtung aus unten darzulegenden Gründen noch entzogen. Vortragender habe gemeint, dass ein einfaches Zerklüften der Kernmasse nach vorhergehender Theilung des Kernkörperchens, ein mehr oder weniger gleichzeitig damit erfolgendes Zerspalten einer inzwischen angesammelten aequatorial die Zelle durchsetzenden Protoplasmaschicht, und endlich eine Abscheidung von Cellulose in der entstandenen Kluft die wesentlichen Scenen dieses biologischen Schauspiels ausmachen. Vortr. hat sich nunmehr überzeugt, dass dem nicht so ist. Denn nachdem inzwischen von anderen Forschern die interessantesten Aufschlüsse auf diesem Gebiet gegeben sind, hat er selbst sich demselben neuerdings auch wieder zuzuwenden und die Funde derselben noch zu bereichern vermocht. Und diese neue Erweiterung unserer Kenntniss eines der feinsten Gestaltungsvorgänge des Pflanzenlebens findet sich nun in erfreulicher Weise wiederum in einer Mittheilung von jener Seite her in den Hauptzügen bestätigt, welche dieser vorliegenden noch zuvorgekommen ist.

Es ist zunächst Strasburgers[1]) Verdienst, in einer gründlichen Beobachtungsreihe, die wesentlich an Zelltheilungen des Fortpflanzungsapparates verschiedener Pflanzen ausgeführt war, die merkwürdigen Gestaltungen zu unserer Kenntniss gebracht zu haben, denen sich ein Zellkern unterwerfen muss, um der Zelle, der er angehört, dazu zu helfen, sich aus einem Einzelwesen in ein Zwillings-Schwesterpaar zu zerlegen. Er beobachtete, wie der sich zur Theilung anschickende Zellkern seine Masse zu einer Art Spindelform, etwa senkrecht gegen die Theilungsebene, ausreckte und dabei eine fädige Structur annahm, deren Elemente sich vom Kernäquator aus gegen die Spindelpole zusammenneigten. Er sah, wie dann aus Kernsubstanz, die meist in Körnchen oder Stäbchen geformt erschien, sich eine massivere äquatoriale Schicht bildete, die sich später spaltete und ihre Hälften gegen die Pole zu auseinanderrücken liess, während sich nun zwischen diesen abermals meridionale Fäden in der Kernmasse zeigten. Eine fernere Protoplasmaanhäufung zwischen den endlich ganz getrennten Kernhälften leitet zuletzt mittels Spaltung in äquatorialer Richtung und Cellulosebildung die Theilung der ganze Zelle ein. Ganz ähnlich gestalten sich diese Bildungen, wo schon deutlich gebildete Zellen sich theilen, als bei der Theilung scheinbar „frei" entstandener Zellkerne. Strasburger bespricht diese Vorgänge genau in ihren einzelnen Zügen, — die alle anzuführen hier nicht der Ort ist, —

1) E. Strasburger, Ueber Zellbildung und Zelltheilung. Jena 1875. Zweite Auflage 1877.

aus Beobachtnngen an verschiedenen *Gymnospermen*, an *Spirogyra* und anderen Algen, an *Phaseolus*, *Tradescantia*, *Allium*, *Iris*, *Tropaeolum*, an *Gefässkryptogamen* u. s. w., u. s. w. Er belegt die einzelnen Erscheinungsformen mit entsprechenden plastischen Vergleichsnamen [1]). Er geht dabei wesentlich auf die sogenannte freie Zellbildung im Keimsack vieler der genannten Phanerogamen ein, zieht aber auch Fälle von Haar-, Epidermis-, Cambiumzellen u. s. w. mit heran, und stellt das Gemeinsame aller dieser Vorgänge ins Licht.

Während Strasburger seine Beobachtungen zuerst in den genannten Schriften mittheilte, und dann ferner noch vielfach bereicherte [2]), waren von zoologischer Seite ebenfalls interessante Entdeckungen auf diesem Gebiet feinster Morphose des Zellenlebens gemacht. Schon vor den Mittheilungen des Genannten hatten z. B. Auerbach [3]) und Mayzel [4]) bei Zellkerntheilungen in thierischen Geweben, zumal Epithelien eigene Gestaltungen gesehen, welche mit den an Pflanzen gefundenen wesentlich übereinstimmten, und von Strasburger, z. Theil bestätigend, reproducirt worden sind. Gleichzeitig und später wurden von vielen Seiten her Beiträge hierzu geliefert und neue Studien an Thierzellen gemacht, von denen besonders nur die durch Bütschli [5]), Eimer [6]), Flemming [7]) und Schleicher [8]) ausgeführten, welche die überraschendsten Umgestaltungen, die die Zellkerne vor, während und nach der Theilung durchzumachen haben, ans Licht gezogen haben, angeführt werden mögen. Wir erfahren, dass die Zellkerne von verschiedenen Epithel- und Knorpelzellen nicht von homogener Substanz, sondern aus differenten Theilen bestehen, dass dichtere faden- oder schlingenartige Gebilde eine weniger dichte Grundmasse durchziehen und erfüllen, bald deutlicher erkennbar, bald schwächer, so dass dann

---

1) Wenn ich mich dieser Benennungen meinerseits nur theilweise bediene, so geschieht es, weil mir die Vergleichsobjecte als Gegenbilder so überaus zarter Gegenstände z. Th. allzu massiv erscheinen.

2) Strasburger, Zweite Auflage oben genannter Schrift und: Ueber Befruchtung und Zelltheilung. Jena 1878.

3) L. Auerbach, Zur Charakteristik und Lebensgeschichte der Zellkerne. Bresl. 1874; vergl. Bemerkungen zu Strasburgers Schrift etc. in Cohn Beitr. z. Biol. d. Pflanzen II 1876 u. a. O.

4) W. Mayzel, Ueber eigenthümliche Vorgänge bei der Theilung der Kerne in Epithelialzellen, Centralbl. für medic. Wiss. 1875. 50; vergl. a. a. O.

5) O. Bütschli, Theilung der Knorpelzellen, Zeitschr. für wiss. Zool. 29; Entwickl. d. Eizelle, Zelltheilung u. s. w., Senkbg. Abhndl. 1876.

6) Th. Eimer, Bau des Zellkernes. Arch. f. mikr. Anat. 8, 14 u. a. a. O.

7) W. Flemming, Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen, Arch. f. mikr. Anat. 16. Dort findet sich die betreffende Literatur so vollständig zusammengestellt, dass hier nähere Angaben darüber überflüssig erscheinen.

8) W. Schleicher, Die Knorpelzelltheilungen ebendaselbst.

deren Knotenpuncte den Anschein blosser Körnchen gewinnen, während die Verbindungsstreifen kaum sichtbar sind. Wir lernen, dass diese dichteren Stränge sich allmählich verdicken, klarer werden, sich entwirren und strecken, endlich sich in fast stäbchenartige Glieder zerlegen, dass diese Glieder sich gegen die entstehende Theilungsebene des Kernes endlich mehr oder weniger meridional orientiren. Wir erfahren zuletzt, dass sich diese vermuthlich längs spalten, ihre Spaltungshälften vielleicht austauschen, dass sich so zwei neue Kerne constituiren, aus einander treten, und indem sich nun die Theilung der ganzen Zellen vollzieht, nach und nach zu ihrer früheren Ruhegestalt zurückkehren. Vortragender muss sich begnügen, hier nur einige der wichtigsten Züge dieser Beobachtungen kurz hervorzuheben, im Uebrigen jedoch auf diese so werthvollen Arbeiten selbst zu verweisen.

Diesen Untersuchungen schloss sich wiederum auf botanischer Seite eine Reihe von Beobachtungen an, die Treub[1]) an einer Anzahl von Gewebezellen sehr verschiedener Pflanzen, *Orchideen* und anderen *Monokotylen*, *Dikotylen* und *Gefässkryptogamen* anstellte. Er findet darin vieles, was seine Vorgänger beobachtet, bestätigt, deckt aber zugleich mancherlei Abweichungen auf. Durch alle diese Enthüllungen hat sich nun der Vortr. angeregt gefunden, solchen Vorgängen auf pflanzlichem Gebiet noch weiter nachzuspüren, als es schon geschehen war, — zumal da er seine früheren Beobachtungen entweder nunmehr als richtig zu bestätigen oder als ungenügend zu verbessern und zu vervollständigen schuldig war. Zugleich aber hat sich, wie sich jetzt zeigt[2]), auch der College Strasburger wieder an die entsprechende Vervollständigung seiner bisherigen Mittheilungen gegeben. Es sei nun dem Vortragenden gestattet, seine eigenen Beobachtungen im Zusammenhang kurz mitzutheilen, und dabei auf die Uebereinstimmung derselben mit denen der genannten Forscher oder die seiner Meinung nach davon abweichend gefundenen Ergebnisse gelegentlich hinzuweisen.

Vortragender hatte sich früher wesentlich zur Aufgabe gestellt, neben den von anderer Seite vielfach ausgeführten Beobachtungen über Theilungen und Neubildungen von Zellen theils bei niederen Krpytogamen, theils in den Fortpflanzungsorganen der Phanerogamen, seinerseits vorzugsweise die Gewebe-Zelltheilung phanerogamischer Zellen auf ihre etwaige Uebereinstimmung mit jenen Vorgängen ins Auge zu fassen. So hat er denn auch jetzt sich wiederum vorzugsweise mit solchen Zellen beschäftigt, wie dies auch schon Treub gethan hat. Leider hat bisher die Zeit nur gereicht, eine geringe Pflanzenzahl

---

1) M. Treub, Quelques recherches sur le rôle du noyeau dans la division des cellules végétales, Amsterdam 1878.

2) Strasburger, Neue Beobachtungen über Zellbildung und Zelltheilung. Bot. Zeit. (17. 25. April 1879.)

in diesem Sinne zur Untersuchung zu ziehen. Trotz dessen erscheinen die Ergebnisse davon nicht werthlos, weil sie nicht nur unter einander, sondern auch mit der Mehrzahl der früher und gleichzeitig von Anderen an anderen Pflanzen und Pflanzentheilen gefundenen Thatsachen übereinstimmen, und dabei wohl geeignet sind, mancherlei Zweifel zu lösen, mancherlei Abweichungen hervorzuheben, und dadurch einer allzu schematischen Auffassung der Sache entgegenzutreten. Auch glaubt Vortr. die regelrechte Gestaltung und Umbildung der Kernstructur bei Pflanzengeweben in ihrer Uebereinstimmung mit den Thierzellen noch schärfer kennzeichnen zu können. So möge eine ausführlichere Darlegung seiner Beobachtungen selbst zehn Tage nach der von Strasburger vielleicht noch Entschuldigung finden. Statt dass die einzelnen Fälle zunächst ausführlicher zu schildern wären, erlaubt indess der Raum hier nur, eine Gesammtübersicht der an diesen angestellten Beobachtungen zu geben.

Der Ausspruch, dass die Zellkerne der Regel nach so lange sie lebendig sind, homogen erscheinen, und erst nach ihrem Absterben körnig oder sonst wie geronnen aussehen, muss Vortragender zunächst zurück nehmen. Die von Flemming für Thierzellkerne ausgesprochene Vermuthung, dass dieselben wohl der Mehrzahl nach mit einer Structur versehen seien, ist auch für die der Pflanzen zutreffend. Während seiner jetzigen Beobachtungen ist es Vortr. nicht gelungen, in den verschiedensten Theilen der verschiedensten Pflanzen einen einzigen Fall fest zu stellen, in dem der ruhende, — das heisst zunächst nur der nicht zur Theilung sich anschickende, — Zellkern mit Sicherheit von gleichartig glasklarer Substanz gewesen wäre. Die sehr wenigen Fälle, in denen auch das Gegentheil nicht scharf wahrzunehmen war, lassen vermuthen, dass hier der klaren Durchschauung der Kernmasse optische Hindernisse im Wege gestanden haben. Wo eine solche aber sicher möglich war, zeigten die Kerne schon im lebenden Zustand ein auf den ersten Anblick körniges Gefüge, d. h. es erscheinen in sehr durchsichtiger, der Protoplasmasubstanz ähnlicher Grundmasse stärker lichtbrechende Puncte oder Fleckchen, die jedoch gegen dieselbe nicht mit so scharfen Grenzen umzeichnet sind, wie z. B. die Protoplasmakörnchen es gegen ihre Umgebung zu sein pflegen. Sie erfüllen die ganze Kernmasse, und sind auf der Oberfläche so deutlich wie in irgend einem optischen Durchschnitt. Im präparirten Zustand werden die Körnchen im Kern deutlicher, und geben diesem nun oft ein fischrogenähnliches Ansehen, besonders wenn dieser mit Alkohol getödtet ist. Zumal bei manchen *Monokotylen*, z. B. den *Hyacinthen*, ist diese Structur der Zellkernmasse sehr deutlich wahrnehmbar. Unter den *Dikotylen* mögen die *Polygonen*, *Begonien*, *Paeonien*, *Mirabilis* als bequeme Beispiele gelten.

Zieht man nun Zellgewebe zur Rechenschaft, von denen anzu-

nehmen ist, dass sie im Zustande lebhaften Wachsthums sind, ihre Zellen also häufiger Theilung bedürfen, so glückt es wohl, neben diesem scheinbar körnigen Zustand der Zellkerne deren von abweichendem Ansehen zu finden. Und zwar bieten sich, — zuweilen auf einem und demselben Präparat, — derartige Gestaltungen neben einander dar, dass man sich der Ueberzeugung nicht entziehen kann, eine Reihe aufeinander folgender Entwicklungsstufen, wie sie wohl jede der vorliegenden Formen zu Zeiten durchzumachen hat, vor sich zu sehen. Dieselben endigen dann, wenn diese Annahme richtig ist, mit der Theilung der Zelle und kehren darauf in jenen feinkörnig erscheinenden Zustand zurück, den wir, da die Kerne am längsten in ihm verharren, als den Ausgangszustand der ganzen Gestaltungsreihe, den relativen Ruhezustand, ansehen müssen. Diese vermuthliche Folge von Umgestaltungen sich thatsächlich in lebendigen Zellen unter Augen vollziehen zu sehen, hat Vortragendem bisher noch nicht gelingen wollen, obes gleich leicht ist, die Zellen in den herausgeschnittenen Gewebetheilen viele Stunden selbst Tage lang lebendig und bewegsam zu erhalten. Auch das wird ebenso wohl noch an pflanzlichen Geweben gelingen, wie es den genannten Forschern bei gewissen thierischen Zellen gelungen ist.

Einstweilen kann es kaum noch einem Zweifel unterliegen, dass die Structur, welche das feinkörnige Ansehen der ruhenden Zellkerne veranlasst, sobald der Zellkern sich anschickt, mittels eigener Theilung die seiner Zelle einzuleiten, ganz allmählich in andere übergeht, welche eine vergleichsweise immer gröbere und deutlichere Gliederung der Zellkernmasse vor Augen legen. Die kleinen Licht- und Schattenpuncte der meisten Zellen erscheinen in anderen als immer grössere Fleckchen, die bald deutlich wie gewundene Streifen anzusehen sind. Der Anblick des Kernes wird endlich der eines aus vielfach verschlungenen und unter einander verknüpften zarten, weichen Fäden oder Schlieren gebildeten Knäules. Die Schlieren aber sind nicht blos zwischen einander verschlungen, sondern scheinen unter einander vielfache Verschmelzungspuncte zu bilden, die dann vorzugsweise bei flüchtigerem Anblick und schwächerer Vergrösserung den Eindruck von Flecken oder vereinzelten festen Körperchen machen. Es lässt sich jedoch nicht behaupten, dass nicht auch in der That dergleichen zwischen den Schlingen und Schleifen eingelagert sind. Doch sind die Mehrzahl der in die Augen fallenden scheinbaren Körnchen theils Knoten- oder besser Verschmelzungsstellen, theils Krümmungsstücke der nach allen Richtungen durcheinander gewundenen Fäden. Man überzeugt sich davon sowohl bei Beschauung der Oberfläche des Kernes, über welche die Krümmungsscheitel der einzelnen Windungen empor- und unter welche deren Schenkel hinabtauchen, sondern auch beim Durchblicken des Innern. Ueberall vermag man die Windungen optisch zu verfolgen, — bald mit völliger

Deutlichkeit, bald mit ausreichender Wahrscheinlichkeit, — um ein inneres Gefüge anzunehmen, das einem Knäul von Windungen, aber nicht einem Ball aus Körnern gehäuft entspricht.

Hat man sich an den Zuständen deutlicheren und weniger feinen Gefüges von dieser Art der Gestaltung ein genügend klares Bild verschafft, so wird es in sehr vielen Fällen gelingen, dieselbe Ansicht auch von der Structur der ganz fein punctirt erscheinenden Kerne zu gewinnen. Auch hier macht das wechselnde Bild der Kernansicht bei veränderter optischer Einstellung meist viel mehr den Eindruck zahlreicher sehr zarter durcheinander geschlungener und mannigfach verknüpfter fadenförmiger Windungen als den einer fischrogenartigen Körnchenanhäufung. Doch wird hierauf später zurückzukommen sein.

Immerhin erwecken die Fäden oder Wülste in den bisher erwähnten Zuständen nicht die Anschauung wirklich substantiell isolirter und ganz gesonderter Schnüre, die zum Knäuel gewunden sind, als vielmehr den einer einheitlichen Gesammtmasse sehr zarter Natur, in der dichtere Streifen zwischen weniger dichter Grundmasse, mit der sie nichts desto weniger verschmolzen sind, sich zwischen einander krümmen und mit einander verknüpfen. Vielleicht dass die Knotenpunkte zum Theil noch dichter oder doch dicker sind. Somit schien Vortragendem die Vorstellung fadenartiger Schlieren die zutreffendste zu sein.

Mit solcher Vorstellung verträgt sich denn auch der weitere sichtbare Verlauf der Gestaltung am besten. Man sieht immer stärkere Schlingen oder Wülste die Kernmasse durchziehen, deren Zahl dabei etwa in dem Maasse gegen die der in früheren Zuständen erscheinenden feineren Fadenwindungen abnimmt, als ihre Dicke zunimmt. Dabei wird der Regel nach schon der Umfang des ganzen Kernes grösser, vorausgesetzt, dass der Zellraum innerhalb des Protoplasmaleibes Platz gewährt, aber nicht mehr in dem Maasse, dass die Zahl der Windungen beim Dickenwachsthum derselben eine gleiche bleiben könnte. Man kann also annehmen, dass nicht allein das, was die Summe aller Windungen an Länge verliert, an Dicke von derselben gewonnen wird, sondern dass dabei vielleicht auch zwischen den dichteren Fadengestalten, und der weniger dichten Zwischenmasse ein Substanzaustausch stattfindet. Ob dies der Fall ist, oder ob die Masse der Schlieren und die der Zwischensubstanz dieselbe bleibt, lässt sich jedoch zur Zeit nicht erweisen.

Endlich werden die Windungen dergestalt — es sei der Ausdruck erlaubt — derb und massiv, dass man sie deutlich unterscheiden kann. Doch bleiben sie noch schlingenartig verbunden. Dabei beginnt denn schon jetzt nicht selten ein allmähliches Auseinanderweichen zu zwei etwa halbkugeligen Gruppen, und dabei vollzieht sich ebenso allmählich eine Orientirung der Windungsschenkel möglichst nach der Richtung der Kernmeridiane, wenn wir uns die

zukünftige Theilungsebene des Kernes als Aequator desselben denken. Darauf theilen sich dieselben in den quer laufenden Bogenstücken, die je zwei oder mehr von ihnen zur Zeit noch verbunden hielten, und die ehemaligen Windungsschenkel, die nun in einzelne Glieder zerlegt erscheinen, nehmen mehr und mehr die Form von frei neben einander liegenden Stäbchen an. Bald länger bald kürzer, lockerer über eine breitere Aequatorebene aufgestellt oder enger zusammengedrängt, mehr senkrecht gestellt oder stark von Pol zu Aequator divergirend, gewähren sie bald das Bild der Zähne einer Egge (eines Rechens), bald das einer gespreizten Garbe. Bei alle dem geht bald das Auseinanderweichen, bald die Trennung der Windungen und Orientirung der Stäbchen ein wenig voraus. Der Beginn der Zweitheilung erscheint bald als eine unscheinbare, oft als schwach abschattirte Linie im Aequator auftretende Durchklüftung der ganzen Masse, bald scheint es, als ob sich die zu Einzelstäbchen zertheilten Schlingen nach und nach zwischen einander nach zwei entgegengesetzten Seiten hervorzögen, bis eine Sonderung der ursprünglich einen in nunmehr zwei Genossenschaften vollendet ist.

Neben diesen wesentlich und allgemein erscheinenden Umgestaltungsschritten treten noch mancherlei andere Umformungen ein. Während und vor der ersten Verstärkung der ursprünglich sehr feinen, körnchenartigen Schlierenbildung pflegt der Zellkern in den Gewebezellen, in welchen er seine Ruhezeit in einer Wandstellung verbringt, oder in denen er umherzieht, in die Mitte zu rücken. Man kann dies dann wohl als sicheres Symptom seines Vorhabens ansehen. Wenn dann die Schlierenstärke unter gleichzeitiger Verminderung der Zahl ihrer Windungen und Knotenpunkte zunimmt, so wächst, wie oben erwähnt, auch das Volumen des Kernes. Er pflegt dabei durch Bänder nach verschiedenen Seiten hin mitten im Zellraum aufgehängt zu sein, oft in weitem, deutlich kenntlichem Kernbeutel, der auch noch allerlei Metaplasmata, z. B. Stärkekörnchen, enthalten kann, die nicht selten in unliebsamer Weise die folgenden Vorgänge zu verdecken trachten. Besonders pflegen zwei starke massige Stränge von den oben als Polen bezeichneten Gegenden des Kernes, also in der Richtung der Theilungsaxe, gegen diejenigen Wände zu laufen, welche einander und der zukünftigen Theilungsfläche etwa gegenüber und parallel liegen. Sie gehen hier meist mit gespreiztem Fuss in den Primordialschlauch über. Dagegen pflegen sich mehr und mehr andere Bänder, die in der Aequatorialebene des Kernes von seiner Hülle aus wandwärts laufen, einzufinden, und sich allmählich zu einer immer dichteren und solideren Protoplasmaschicht zusammenzulagern. Alle diese Bänder legen den Kern für die Zeit seines Theilungs-Geschäftes fast in der Mitte des Zellraumes vor Anker.

Die Volumenerweiterung des Kernes findet dann häufig zunächst in der Axenrichtung statt. Er streckt sich, wird erst zum Ellip-

soid und gewinnt mit Hülfe der in die Polarbänder ausgereckten Zipfel seiner Hülle eine beiderseits etwas zugespitzte Gestalt. Gleichzeitig pflegt sich die Trennung der Windungsglieder, die Bildung und Orientirung der Stäbchen zu vollziehen und dabei sieht man nicht selten polwärts von den Stäbchen eine convergirende zarte Streifung der Kern- oder Protoplasmamasse verlaufen, so dass das Ganze nun ein Ansehen bekommt, das Strasburger passend mit dem einer Spindel vergleicht. Dabei bleibt einstweilen unentschieden, ob die von den deutlichen Stäbchen gegen die Pole der Kerntasche ziehenden, bald zarteren bald derberen Streifen Fortsätze der Stäbchen selbst sind, also nur der Kernmasse entstammen, — als ob deren Enden etwa wie zu Draht ausgereckt zu denken wären, — oder ob sie Schlieren in der Substanz der Kerntasche sind, oder ob endlich beiderlei Material dieselben herstellt. Vortragendem liegen Fälle beiderlei Ansehens vor. Zuweilen findet die Bildung und Aufstellung festerer Stabkörperchen wesentlich nur in der äquatorialen Schicht des Kernes statt, während beiderseits nach den Polen hin eine noch bedeutende Kernmasse von meridionalen Fadenstreifen durchlaufen wird. In anderen Fällen erfüllen die beiden sich trennenden Gruppen (Garben) von Stabkörperchen zuerst die ganzen Kernhemisphären bis zu den Polen hin, in denen sie sich treffen, oder wo sie auf noch dichterem Rest der Kernmasse aufsitzen. Auch Strasburger hat offenbar beiderlei Fälle vor Augen gehabt. Auch wenn die Kernhälften ganz auseinandergetreten die Pole des erweiterten Volumens des Mutterkerns einnehmen, sind zuweilen noch jenseit derselben Streifen zu sehen. So scheint die Kerntasche wenigstens öfter an dieser Bildung Theil zu nehmen. Es ist diese Frage deshalb schwierig zu entscheiden, weil die Grenzen des Kerns sich um so mehr verwischen, als derselbe sich erweitert und in der Bildung der Stäbchen fortschreitet, welche schliesslich selbst oft nur noch so lose neben einander stehen, dass die äussersten sich fast in das umgebende Kerntaschenprotoplasma zu verlieren scheinen. Vielleicht, dass bei diesem ganzen Vorgang wohl ein so lebhafter Stoffaustausch zwischen Kern- und Protoplasmahülle stattfindet, dass die Grenzen beider auch thatsächlich auf Zeit unbestimmt sind. So tritt also die „Kernspindel" in die Erscheinung, entweder schon zur Zeit, da die Stäbchen-Sonderung noch nicht eingetreten ist, oder während dieses Eintretens selbst.

Während der bisher skizzirten Vorgänge im Zellkern bieten sich dem Beobachter mancherlei auffallende Verschiedenheiten dar. Dieselben fügen sich zwar alle unter die gemeinsame Regel, werden aber doch noch in ihren Einzelbeziehungen viel eingehenderer Studien bedürfen, und auch besser unter Vorlegung möglichst genauer Abbildungen klar zu legen, als mit vielen Worten deutlich zu machen sein. Nur einiges davon sei noch kurz erwähnt.

Wie in der Zelle der Kern so scheint im Kern das Kernkörperchen Anspruch auf Berücksichtigung zu haben. Früher hatte Vortr. Werth darauf legen zu müssen geglaubt, dass der Durchklüftung der Zellkernmasse wesentlich nur eine Theilung des Kernkörperchens voranzugehen pflegt. Die Sache liegt jetzt nicht mehr so einfach. Viele Zellkerne haben auch im Ruhezustand mehr als ein Kernkörperchen. Beispielsweise sind deren zwei in allen Zellen der *Hyacinthe* und anderen Verwandten, deren 3, 4, selbst noch mehr in den Gewebezellen der *Equiseten* geng und gebe. Ob und wie sich die bei der Kerntheilung selbst theilen oder vertheilen, ist in der That noch nicht festzustellen gewesen. Im Anfangszustand der Zellkerne sind dieselben fast immer leicht erkennbar, auch meist in den nächsten noch. Je schärfer sich aber die stärker werdenden Windungen differenziren, desto undeutlicher werden die Kernkörperchen dazwischen und sind endlich zwischen den fertigen Stabkörperchen mit Sicherheit nicht mehr wahrzunehmen. Bei der Rückbildung aus der Stäbchenin die Körnchenstructur erscheinen sie wieder, in jedem neuen Kernzwilling nun so viel, als ehedem der Mutterkern besass. Immerhin aber verdient eine Erscheinung dabei fernere Aufklärung. Nach oder während der von den Stäbchen ausgeführten Itio in partes erscheint sehr häufig in dem Ort jeder Gruppe. nach dem dieselben convergiren, — also an den Polgegenden des getheilten Kernkörpers, — je eine dichtere, unklarere, fleckige, schlierige, wulstige, auch wohl querstreifige Basalmasse, auf welche die Stäbchen aufgesetzt, aus der sie zu entspriessen scheinen, wie die Finger aus Mittelhand und Handwurzel, wie die Zähne des Rechens aus seinem Querholz, wie die Stengel eines Strausses aus der Blumenschale. Vortragender hält für sehr wahrscheinlich, dass in diesen zwei Basal- (Polar-)Massen sich die Rudimente der beiden neuen Tochterkernkörperchen bergen, dieselbe sogar vielleicht wesentlich ausmachen, nachdem sie — ebenfalls sehr wahrscheinlich — nicht nach Auflösung des Mutterkernkörperchens neu gebildet[1]), sondern aus Theilung desselben hervorgegangen sind. Vortr. scheint, dass aus theoretischen sowohl wie empirischen Gründen an dieser Auffassung des Beobachteten so lange festzuhalten ist, bis das Gegentheil scharf erwiesen ist. Es liegen ihm ausreichende Präparate vor, welche die Annahme der Theilung des Kernkörperchens und der Lage desselben in jenen Basalstücken der Tochterkerne wahrscheinlich genug machen.

Neben dieser Erscheinung hat Vortr. bisweilen ausser den garbenartig gestellten Stäbchen auch noch andere Querstücke bemerkt, die jene gewissermaassen umrahmen und verbinden. Auch liegen ihm Fälle vor, in welchen die Stäbchen vorzugsweise nur eine peri-

---

1) Vergl. Strasburger a. d. a. O.

pherische Stellung einnehmen. Dadurch gewann dann jeder neue Theilkern die Gestalt eines Korbes, desssen Rand die eben erwähnten Querstäbchen, dessen Boden jene solide Basalmasse vorstellt. Genaueres hierüber sei auf spätere Darlegung verschoben.

Der nächste Gestaltungsact besteht nun in dem weiteren Auseinanderrücken der Tochterkerne, sofern der Raum, den der Protoplasmaleib ihnen lässt, dies gestattet. Nach obiger Darstellung hatten sich aus dem zarten Schlierenknäuel ein Ballen derberer wulstiger Schlingen, aus diesem eine Gesellschaft stabförmiger Körperchen gebildet, die sich alsdann in zwei Reihen oder Gruppen sonderte. Dabei sei noch bemerkt, dass zumal wenn die Gruppirung der Stabkörperchen stark in die Breite gezogen erscheint, so dass die äquatoriale Ausdehnung derselben die polare übertrifft, diese letzte dagegen durch die von den Stäbchengruppen aus- und beiderseits polwärts zusammenlaufenden zarten Streifen eingenommen wird, diejenige Erscheinungsform auftritt, in welcher Strasburger die äquatoriale Gruppirung mit der Bezeichnung der „Kernplatte" belegt. Immerhin birgt diese nach Auffassung des Vortragenden die Hauptmasse und das wichtigste Stück des in Theilung begriffenen Zellkernes, und wird daher wohl besser einfach als solches selbst, denn als ein besonderes Gebilde aufgefasst, das sich vom eigentlichen Kern geschieden habe. Viele der bisher mitgetheilten Figuren sprechen freilich dafür, dass oft die Differenzirung der Stabkörperchen in der Aequatorialebene des Kernes zwischen den meridionalen Streifen-Systemen mit einer schmalen Schicht von Körnchen oder Stäbchen beginnt, die dann allmählich an Ausdehnung in der Polar-Richtung, an Zahl und Länge der Körperchen und somit an Masse gewinnt. Allein dies ist gleichwohl nur ein Uebergangszustand und kein fertig gesondertes Gebilde. Auch bildet sich diese Plattenform keineswegs immer gleich deutlich heraus, vielmehr bleibt sie oft sogar ganz und gar aus, und die rundliche oder ellipsoidische Kerngestalt zerklüftet sich einfach in zwei Hemisphären, deren stäbchenförmige Glieder alsbald gegen die entstandene äquatoriale Kluft spreizen und so zu sagen auseinanderblättern. Vortr. möchte somit ein so grosses Gewicht auf diese Bildungsform nicht legen, ob er sie gleich auch bestätigen kann.

Mag aber der Zellkern nun zuerst die Form einer plattenartigen Ausdehnung in äquatorialer Richtung angenommen, oder sich einfach alsbald in zwei halbkuglige Massen zerlegt haben, so beginnen seine Hälften nunmehr auseinanderzurücken und dabei häufig eine Erscheinung von ausnehmender Zartheit und Zierlichkeit zu zeigen, welche mit Recht von Strasburger mit Nachdruck hervorgehoben ist. Zwischen den auseinanderrückenden Phalangen von Stäbchenkörpern dehnen sich nämlich überaus feine Streifen über die Kluft, und halten beide optisch zu einer Einheit verbunden. Dem

Anschein nach ziehen sie aus einer zur anderen Kernhälfte hinüber, oft zahlreich, oft weniger, oft im Mantel des Kernellipsoids deutlicher als in seinem Innern. Ob sie zwischen den Stäbchenenden hervortreten, oder von diesen selbst ausgehend je ein diesseitiges mit einem jenseitigen verbinden, wie es oft aussieht, lässt sich mit Sicherheit noch nicht feststellen. Wäre letzteres überall der Fall, so könnte man meinen, dass bei der Zergliederung der ehemaligen Schlingen in die stäbchenförmigen Theile an den Trennungsstellen doch eine stoffliche Verbindung schwächerer Art übrig geblieben wäre, welche nun vermöge protoplastischer Dehnsamkeit zu solchen immer längeren und immer feineren Zwischenfäden ausgereckt würde. Dafür spräche auch noch, dass oftmals statt der continuirlichen Linien entsprechend hinüberlaufende Reihen feiner Körperchen zu sehen sind, die jene vertreten. Zuweilen zind Fäden und Körnchenreihen in demselben Theilungszustand nebeneinander sichtbar. Immerhin machen auch diese Streifungen beiderlei Art mehr den Eindruck dichterer Schlieren in weniger dichter Grundmasse als den herausgesonderter selbstständiger fester Körper. Dass es solche seien, und die Zwischenräume zwischen ihnen lediglich einen flüssigen „Kernsaft“ enthalten, das anzunehmen hat Vortragender bei seinen Beobachtungen keine genügenden Gründe finden können. Der flüssige Zustand der Zwischensubstanz wäre nur durch entsprechende Bewegungen in derselben erweisbar. Solche sind, wie Vortragender glaubt, bisher noch in keinem Zustand des Kernes in den Zwischenräumen seines dichteren Schlieren- oder Fadensystems wahrgenommen worden. Wohl aber spricht die ganze erörterte Erscheinung dafür, dass eine zwischen den auseinanderweichenden Kernhälften zurückgebliebene Menge von Kernsubstanz durch die Entfernung derselben von einander ausgereckt, vielleicht dabei unter Wasseraufnahme verdünnt, endlich zerrissen und wahrscheinlich zu halb und halb von den nun hergestellten Tochterzellkernen heran- und in ihre Masse hereingezogen werde.

In dem Zustand, der eben geschildert ist, gewährt nun der gesammte Theilungskörper noch einmal ein sehr eigenartiges Bild. Zwischen den von einander getrennten Kernhälften oder Tochterkernen mit ihren meist noch deutlichen Stäbchen-Phalangen spannen sich die zarten Linien hinüber, in der Axe gerade, am Umfang der Erscheinung, dem Ellipsoidmantel folgend, gekrümmt verlaufend. Strasburger nimmt für diese Gestaltung die Benennung „Kerntonne“ an. Vortragender möchte es lieber mit einem Erdglobus vergleichen, dessen Polarzonen von dichterer dunkler aussehender Masse erfüllt durch ein fein gezeichnetes Meridiangitter verbunden sind. Dies Bild wird dann im nächsten Stadium vielleicht noch passender erscheinen.

Schon bevor diese meridionale Streifung schwindet, die Zwei-

theilung der gesammten Kernmasse also vollzogen ist, werden nämlich nicht selten zwischen den Fadenstreifen Protoplasmatheilchen zusammengebracht und in eine äquatoriale Schicht geordnet, was auch ebenso schon frühzeitig im gesammten Zellenleib eingeleitet zu werden pflegt. Diese Theilchen, zuweilen in Reihen geordnet, bereiten nun die definitive Zertheilung der ganzen Mutterzelle vor. Dabei scheint es, dass die Bildung solcher äquatorialen Trennungschicht bald früher im Kern, bald früher in der Umgebung desselben quer durch die Zelle zur Vollendung kommt. Nicht selten tritt sie erst ein, nachdem mit den heut zur Verfügung stehenden optischen Hülfsmitteln eine Streifung zwischen den Tochterkernen gar nicht mehr zu finden, deren Individualisirung mithin fertig gestellt ist. Mit der Entfernung der Theilkerne von einander und ihrer Annäherung an die gegenüberliegende Seite schwindet allmählich die polare Streifung der Spindelpole, diese selbst werden undeutlicher und gehen in andere Formen über. In der Trennungsschicht tritt inzwischen eine äquatoriale Durchklüftung und innerhalb dieser eine Ausscheidung von Cellulose ein, die bis zum Ausbau der doppelten Zwischenwand fortschreitet. Ueber diesen Vorgang sei hier auf Strasburgers eingehende Mittheilung sehr verschiedener Fälle verwiesen. Für vorliegenden Zweck handelt es sich nur um das Benehmen der Protoplasmaglieder und vorzugsweise des Zellkerns, der nun noch auf dem Wege seiner Rückbildung in den Anfangszustand zu begleiten ist.

Sobald die völlige materielle Trennung der Tochterkerne anzunehmen ist, — auch wohl schon früher, wenn noch die Zwischenlinien sichtbar sind, — sieht man statt der Stabkörperchen wieder eine Bildung eintreten, die die Rückkehr anzeigt. Es erscheinen nämlich an Stelle derselben mehr oder weniger in Reihen geordnet oder wenigstens in der Stäbchen-Richtung (senkrecht oder etwas geneigt gegen die Trennungsfläche) orientirt, nunmehr kürzere Streifchen Ob dieselben unsichtbar zusammenhängen oder nicht ist nicht sicher zu sagen. Alsdann treten immer kleinere, endlich nicht mehr orientirte Fleckchen auf, bis die Physiognomie der Kerne die frühere Körnelung wieder erreicht hat. Es bleibt noch unsicher, ob die Stabkörperchen sich wieder zu dünnen Fäden ausrecken, winden, verknüpfen, sich um- und durcheinanderschlingen, oder ob zwischen dem Stäbchenbündel und der des feinen körnigen Fadenknäuels in der That eine Zerlegung der gröberen Stäbchenkörper in immer feinere Theile eintritt, bis diese sich endlich wieder zu fädigen Schlieren vereinigen und zusammenknäueln.

Fragt man sich während der Betrachtung aller der Umbildungsstationen wiederum, ob denn nun der Kern dabei wirklich von eigener aus Kernsubstanz gebildeter Membran bekleidet oder ob er lediglich von der protoplasmatischen Tasche eingehüllt sei,

so erscheint die Antwort darauf noch nicht ertheilbar. Bald spricht das mikroskopische Bild dafür bald dagegen. Und aus anderen Umständen sind sichere Schlüsse darüber auch noch nicht zu machen, so gerne man ein so vornehmes Organ nicht nackt ohne eigene Haut sehen möchte. Hier wie in Bezug auf den ganzen Entwicklungsgang giebt es wiederum noch viel klar zu legen und mancherlei Abweichendes in den Einzelbildern, sei es unter gemeinschaftliche Regel zu bringen, sei es als Ausnahme zu erkennen.

Während dieser rückläufigen Gestaltung vollendet sich, wie gesagt, früher oder später die ganze Zelltheilung, die Tochterkerne nehmen mit ihrem früheren Ansehen auch die frühere Grösse wieder an und gelangen auf irgend einem Wege auf ihren zeitlichen Ruheposten zurück.

Dieser selbst kann verschiedene Lage haben. Bei Gewebezellen die schon genügend weite safterfüllte Zellräume haben, um der inneren Bewegsamkeit des Protoplasmaleibes Spielraum zu geben, liegt der Zellkern, — wie Vortragender zur Zeit aus vielen Beobachtungen annehmen muss, — so lange die Periode lebhafter Zelltheilung überhaupt dauert, zwischen je zwei einzelnen Theilungsacten in Ruhe, während seine Zelle ihre mütterliche Grösse zu erlangen bestrebt ist. Diese Ruhelage ist meist eine bestimmte. Im reihenweis entwickelten Parenchym dikotyler Zweigspitzen findet sie gern — wie Vortragender schon früher (a. a. O.) mitgetheilt hat, — etwa in der Mitte der älteren Querwand jeder Zelle statt, so dass die beiden Zellkerne jedes neugeborenen Zwillingszellenpaares einander an den Polen desselben, d. h. an den beiden entgegengesetzten Querwänden der ehemaligen Mutterzelle, gegenüber liegen. Somit liegt dann jeder der zwei Kerne eines Paares mit je einem Kern eines der beiden benachbarten Paare zusammen. Man erblickt dann reihauf reihab je zwei der jüngst entstandenen Zellkerne, nur durch die Aussenwände (Mutterzellwände) jedes Paares getrennt, nah beieinanderliegen. In anderen Fällen, z. B. in manchen monokotylen Geweben, liegen die Kerne in der Ruhe oft in der Mitte der Längswand an, und zwar durch ganze Gewebsmassen an den gleichliegenden Wänden. In den langgestreckten, z. B. jungen Holz- und Cambium-Zellen, liegen die Zellkerne ebenfalls gern einer Längswand an, in den Epidermis-Zellen und denen mancher Trichome dagegen auf der nach dem Innern zu liegenden Grundwand. In den chlorophyllführenden Zellen liegt der Kern irgendwo an der Wand, in den Spaltöffnungszellen, vielleicht ausnahmslos, unmittelbar neben dem Spalt. Endlich liegen in vielen Zellen die Kerne auch in der Ruhe in der Mitte, so zumal in denen der Befruchtungsorgane, die den eigentlichen Befruchtungszellen vorhergehen oder deren Umgebung bilden, in vielen anderen meristematischen Zellen mit noch solidem Protoplasmaleib, endlich auch in älterem Parenchym mit weiten Zellen

z. B. bei *Equisetum*. Wandlagernde Zellkerne begeben sich zum Theil an der Wand fortkriechend, zum Theil quer durch den Zellraum zu und von ihrem Theilungsstandpunct. Dabei bilden sich dann zuweilen merkwürdig solide, sehr dichte, man möchte sagen säulenähnliche Protoplasmastränge quer durch den Zellraum aus, innerhalb deren die Kerne lediglich diesen Weg zurücklegen, worauf dieselben eingezogen werden.

Ausserdem aber giebt es, — ob in allen Geweben, ist noch nicht ermittelt, — Zustände, zumal in ganz oder fast erwachsenen, sich nicht mehr theilenden Zellen, während welcher der Zellkern im Zellinnern die eigenthümlichen vom Vortr. früher geschilderten Wanderungen ausführt. Ueber alle diese Bewegungen im Protoplasmaleibe kennen wir bis jetzt nur zahlreiche Einzelbeobachtungen. An einer Uebersicht, auf welche sich allgemeinere Regeln und biologische Beziehungen folgern liessen, fehlt es noch ganz. Dass der Zellkern indessen mancherlei Geschäft in seinem kleinen Revier zu verrichten, und dabei die Fähigkeit habe, sich jeder Zeit dahin zu begeben (oder besser dahin schleppen zu lassen), wo seine Einwirkung nöthig ist kann nicht mehr zweifelhaft erscheinen.

Ueber die Kräfte freilich, welche dabei in Wirksamkeit treten, wissen wir zur Zeit nichts. Und es kann zu nichts führen, sich abstossende und anziehende Kräftewirkungen von den Gliedern des Zellkernes oder allerlei unfassbare Polaritäten zwischen denselben auszumalen. Das hiesse nur, ein einfaches Räthsel durch ein complicirtes System von Räthseln zu ersetzen. Vortr. glaubt indessen einstweilen an der Ansicht festhalten zu sollen, dass der Zellkern selbst für Ortsbewegungen passiv ist, und sowohl ganz als in Hälften zerlegt mittels der Bänder des activen Protoplasmaleibes oder dessen sonstige Masse umher geführt wird. Der ganze Protoplasmaleib besitzt eine Eigenbewegsamkeit, deren letzte Kräftequellen wir noch nicht kennen, die aber mit polaren Wirkungen nichts zu thun haben und durch Gleichnisse mit solchen nicht aufgeklärt werden können.

In den oben erwähnten Zellgewebsformen, in denen die Zelltheilungen so schnell auf einander folgen, dass die Neuzellen keine Zeit haben, sich zu weiten, sondern nur eilig zu immer neuen Spaltungen schreiten, wird das ganze Schauspiel der Kernumbildung und Theilung in nicht so reicher und eleganter, sondern in viel einfacherer Ausstattung in Scene gesetzt. So finden sich wohl Stadien des Uebergangs vom Bild der Körnchenstructur zu der der derberen Schlierenwindungen, ob es aber immer zur Bildung wirklicher Stabkörperchen kommt, ist Vortr. zweifelhaft geblieben. Man sieht neben Zellkernen von feinerer und gröberer Schlierenbildung solche die zerklüftet sind, ohne orientirte Stäbchen-Phalangen, noch fädige Zwischen- und Polarstreifung der Globus- oder Spindelform erblicken zu lassen. Es erscheint nicht unmöglich, dass die Raumbedrängniss

die Umlagerung, Streckung und Dehnung der Kerngliederungen nicht zulässt. So mag sich der Kern zu einfacherem Gestaltungsverfahren, zu Durchklüftung der noch gewundenen Schlingen genöthigt sehen. Und es unterbleibt die Spindelbildung mit polaren Streifen, da der Kern an sich fest eingebettet, nicht aufgehängt zu werden braucht. Und die Fadenbildung zwischen den Kernhälften kann nicht eintreten, weil diese nicht so weit auseinander weichen können, um die restirende Zwischensubstanz drahtartig zu deutlichen Fäden auseinander zu ziehen. Gleichwohl findet man hin und wieder Spuren dieser Bildungen. So haben die Theilungsvorgänge bei der Bildung der Spaltöffnungszellen der *Hyacinthe* dergleichen ziemlich deutlich gezeigt, nur dass bei der grossen Enge der jungen Spaltzellen von einer rechten Spindel- oder Globusform natürlich nicht die Rede sein kann. In sehr jungem Theilungsgewebe sehr verschiedener Organe, wo die Kerne allein fast den ganzen Raum des Zellenleibes einnehmen, und das Protoplasma nur an dem Umfang zusammengedrängt wird, findet man am wenigsten Spuren der geschilderten Gestaltungen. Ob nun zwischen den verschiedenen Erscheinungsformen dieses Processes so viel Zwischenstufen und Uebergänge sich finden werden, dass doch alle gewissermassen einer Gesammtregel folgen? Oder ob man wird mehrere Typen von Theilungsvorgängen bestimmt unterscheiden können, mit oder ohne Stabkörperchenbildung, mit oder ohne Fadenschlieren und spindel- oder körnchenartiger Gestaltung? Dies müssen zukünftige Beobachtungen lehren. Die rechen- und garbenförmige Gruppirung sehen oft verschieden genug aus, zumal wenn bei jener sehr zarte, bei dieser dicke, fast keulenförmige Stabkörperchen auftreten. Auch sprechen die zootomischen Beobachtungen zur Zeit noch für wirklich verschiedene Gestaltungstypen.

Die geschilderten Vorgänge der Umgestaltung und Theilung der Zellkerne und Zellenleiber sind jetzt wesentlich aus Beobachtungen an Gewebezellen von *Polygonum, Begonia, Paeonia, Aster, Hyacinthus, Fritillaria, Equisetum* zusammengestellt. Die Verschiedenheit der gewählten Pflanzen an sich und der Vergleich mit den Beobachtungen Strasburgers, die der Mehrzahl nach an fructificatorischen Zellen angestellt sind, lassen indessen eine sehr allgemeine Verbreitung dieser Verfahrungsweise im Pflanzenreich vermuthen, welche Vermuthung durch die Aehnlichkeit mit den entsprechenden Vorgängen in thierischen Geweben, wie solche besonders neuerdings von Flemming und Schleicher so eingehend erläutert und durch so gute Abbildungen dargestellt sind, noch erheblich an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Dass Vortragender früher die jetzt vor Augen liegenden Thatsachen nicht wahrgenommen hat, liegt eben auch wesentlich an der relativen Seltenheit der Theilungsstadien zwischen denen der Ruhe. Ob die damals beobachteten Stadien sich nun auf die Zeit dicht vor und dicht nach der eigentlichen Kerntheilung zurück-

führen lassen, ist nicht mehr sicher zu entscheiden. Auch jetzt hat Vortr. derartige Fälle sehr zahlreich gesehen, und möchte sie so deuten, um so mehr, als er nachträglich an den vor 9 Jahren zu Grunde gelegten Präparaten noch einzelne Zustände von Kerntheilung, wie sie hier geschildert ist, gefunden hat (*Aster*). Dennoch sind auch wohl damals vorliegende einfachere Theilungsformen, wie sie eben noch erwähnt sind, der Grund des Uebersehens gewesen. Immerhin werden sich noch sehr zahlreiche und wichtige Abweichungen in der Theilungsweise und in allen übrigen Bewegungserscheinungen des Zellkernes und des ganzen Zellenleibes herausstellen, deren Enthüllung noch lange Zeit die eingehendste Forschung erfordern wird. Wir sind nicht etwa durch die erwähnten Ergebnisse der Erledigung und schliesslichen Aufklärung dieses Forschungsgebietes nahe gerückt, sondern müssen im Gegentheil erkennen, dass wir eben auf der Schwelle angelangt nur einen spähenden Blick in die ganz unbekannten Weiten desselben geworfen haben. Leider dürfte zur Zeit unsere optische, technische und mikrochemische Ausrüstung der nun vorliegenden Aufgabe noch recht wenig gewachsen sein. Die optisch sichtbaren Strukturverhältnisse sind grossentheils so fein, dass sie sich hinter die Grenze der Sichtbarkeit verlieren. Durch Reagentien und Tinctionen wissen wir die Differenzen in denselben nur theilweis erkennbar zu machen. Wir müssen annehmen, dass ausser dem Wenigen, was wir von dieser feinen Gliederung des Zellkerns jetzt sehen, sich viel mehr, ja das Wichtigste, unserem heutigen, wie immer verstärkten Sehvermögen noch gänzlich verbirgt. Und nicht nur die Kleinheit der Gegenstände, sondern auch die Seltenheit der gewünschten entscheidenden Zustände erschwert die aufzuwendende Forschungsarbeit gewaltig. Hundert und aber hundert Zellen durchsucht man oft, ehe man, zumal in Geweben der vegetativen Organe, überhaupt in Theilung begriffene oder derselben zuschreitende Zellen ausfindig macht, woraus zu folgen ist, dass zwischen zwei kurz und lebhaft ausgeführten Theilungsacten immer längere Ruhepausen eintreten, zum Wachsen der Neuzellen bestimmt. Nur seltener findet man auf einem Schnitt die sich zu einem Bildungsturnus vereinigenden Bilder neben einander gestellt. Am leichtesten, wie schon Strasburger angiebt, in heranwachsenden Befruchtungsorganen. Aber immerhin darf sich der auf diesem Gebiet Suchende Geduld und Mühe nicht verdriessen lassen. Und was nun gar die auf dieser feinen inneren Gliederung des Zellkernes und deren Umbildung beruhenden mit einander wechselnden Verrichtungen betrifft, so sind diese erst recht noch in ein tiefes Dunkel gehüllt, dem kaum eine schwache Vermuthung sich nahen kann.

Gewiss aber muss das ganze Schauspiel das theoretische Ansehen des Zellkernes erheblich steigern. Ist der Zellkern nicht die Centralstelle der gesammten Lebensthätigkeit der Zelle, der Empfäng-

nissort der Reize, die sie treffen, der Ausgangspunct derer, die sowohl in ihr als von ihr aus wirken? Ein Centralorgan, dem Hauptganglion oder dem Gehirn im zusammengesetzten Thierorganismus vergleichbar? Das sind Fragen, die sich bei der Betrachtung aller der Vorgänge unwillkürlich und mit Berechtigung aufdrängen.

Es hängt nun aber die Form von der Verrichtung des Werkzeuges ab und umgekehrt. Complicirte Maschinen thun feine Arbeit. An der Gliederung hängt die Vertheilung der Qualitäten, der Quellen und Angriffspuncte von Kräftewirkungen. Die Zertheilung der Gliederung eines Individuums zur Herrichtung von deren zwei dürfte die gleichlaufende Vertheilung der mütterlichen Fähigkeiten mitbedingen helfen. Die Anschauung, dass der Keim jedes organischen Neuwesens an sich schon ein „organisirter“, d. h. gegliederter, in sich differenter sein muss, gewinnt neue starke Stützpuncte.

Und damit hängt denn auch der Fall der Ansicht zusammen, dass irgendwo, selbst in einer schon existirenden Zelle, eine Neuzelle um einen aus formlosem Schleim neu zusammengeballten Kern entstehen könne. Vortragender hat seit Jahren in seinen Vorlesungen ausgesprochen, dass es freie Zellbildungen im alten Sinne schwerlich irgendwo gebe, dass vielmehr alle genauer bekannte Formen derselben auf Theilung oder auf Abgliederung lebendiger Theile aus einem lebendigen Protoplasmaleibe zurückzuführen seien. Derselbe ist erfreut, nunmehr auch von einem so tüchtigen Beobachter wie Strasburger die gleiche Ansicht angenommen zu sehen.

Nicht lange, so wird auch der Rest der Anschauung gefallen sein, dass alte Zellkerne sich auflösen oder zerfallen und aus ihrem Schutt deren neue selbständig als Phönixe aus der Asche entstehen, welcher Vorstellung Vortragender noch niemals beizutreten vermocht hat. Ein starkes Aufquellen einer Zellkernmasse durch Wasseraufnahme, ein dadurch veranlasstes Durchsichtig- und Unkenntlichwerden zumal seiner Grenzen ist kein Auflösen, selbst wenn es mit lebhaftem Substanzaustausch mit der Umgebung und zeitlicher Verwischung der Grenzen verbunden ist. Die Individualität kann dabei nach innerer Gestaltung, Qualität und wesentlicher Stoffmasse unversehrt bleiben. Die scheinbare Neuanlage von Kernen neben solchem vermeintlichen zergangenen Kernleichnam wird wohl überall weiter nichts sein, als eine nach den Polen sich vollziehende Zusammennahme und Wiederverdichtung der gequollenen Masse nach deren Theilung, ähnlich, wie in obiger Schilderung. Es bildet sich sicher nichts Organisches von selbst aus amorpher Masse, sei sie sonst noch so passend und noch so plastisch. Nur gestaltete Organe gliedern thätig neue aus ihrem Körper ab, in gestaltetem Zustand.

Wenn man aber im Zellkern hiernach den Träger sehr wichtiger, kaum entbehrlicher Functionen, etwa gar einen wesentlichen Erbschaftsvollstrecker zwischen Zellgenerationen anerkennen wollte,

was thäten dann die kernlosen Zellen? Antwort dürfte sein: Sie hören auf zu existiren. Unter der Gesammtzahl der Phanerogamen und höheren Kryptogamen ist sicher keine, die zu irgend einer Zeit eine kernlose Zelle besitzt. Wo man in solchen den Kern noch vermisst, kann man ihn wegen verschwommener oder verdeckter Umrisse nicht sehen. Die Zahl der noch auf niederem kryptogamischen Gebiet zugelassenen kernlosen Zellen wird alle Tage kleiner und ist eben wieder durch Beobachtungen von Fr. Schmitz[1]) an einer Anzahl bisher kernloser Algen, welche derselbe sogar mit mehr als einem Kerne ausgestattet findet, erheblich vermindert worden. Vortr. hält die Kernlosigkeit schon lange für zweifelhaft (vgl. a. d. a. O. S. 232. resp. 45.). Kaum die bescheidensten der einzellebigen kleinen Zellchen dürften sich den Luxus eines Zellkernes für immer versagen. Mit Hülfe gewisser Tinctionen, die auch eben Schmitz jetzt mit Glück angewendet hat, wird man bald weiter mit solchen Zweifeln aufräumen. Die offenbar mit der Substanz des Gesammtprotoplasmas nicht ganz übereinstimmende Zellkernmasse wird, da sie manche Tincturen anders aufnimmt und sich gegen manche Reactionen etwas anders verhält, weiterem Nachweis zugänglich werden.

Im Vorigen ist nun freilich noch manches, was die genannten Zootomen an Thierzellen gefunden haben, in Pflanzenzellen noch nicht beobachtet[2]). Geschähe das noch oder nicht, so sehen wir doch in der im Allgemeinen so überraschenden Uebereinstimmung einen neuen sehr schlagenden Beweis für die völlige Gleichwerthigkeit thierischer und pflanzlicher Zellen und der Entwicklungsvorgänge derselben vor Augen.

Es sei noch gestattet, die wesentlichen Züge der besprochenen Vorgänge, wie sie sich als solche in der Anschauung des Vortragenden gruppirt haben, kurz zu wiederholen.

Im Zustand der Ruhe zeigen die meisten Zellkerne eine scheinbar feinkörnige, in der That wahrscheinlich schlierig-fädige Structur, einem Knäuel verschlungener und netzartig verknüpfter sehr feiner Glasfäden vergleichbar.

Gegen die Zeit der Theilung pflegt diese Structur an Deutlichkeit und Derbheit zuzunehmen. Die Schlieren oder gewundenen Fäden werden dicker, kürzer, und mit ihren Verschmelzungspuncten und Krümmungen schärfer erkennbar.

Alsdann bilden sich daraus durch Abgliederurg stäbchenförmige Körperchen, diese sondern sich entweder ohne Weiteres in zwei Hälften,

---

1) Fr. Schmitz, Beobachtungen über vielkernige Zellen der *Siphonocladiaceen;* in der Festschrift zur Jubelfeier der Hallischen naturwiss. Gesellschaft und in diesen Berichten, Sitzung v. 5. Mai 1879.

2) Vergl. bes. Flemmings Mittheilungen über die Spaltung der Stäbchenkörper und deren wahrscheinlichen Austausch zwischen den Kernhälften a. a. O.

meist garbenförmige polar geordnete Gruppen (deren Stabkörperchen dann oft in der Richtung von den Polen zum Aequator keulenähnlich an Dicke zunehmen), oder sie treten zuerst in einer schmalen äquatorialen Lage auf („Kernplatte", Strasburger) welche sich allmählich verbreitert, dann im Aequator selbst sich spaltet, und endlich wieder in getrennte Gruppen auseinanderrückt.

Während und nach der Stabkörperchenbildung zeigen die Kerne, — und öfter auch ihre Protoplasma-Umgebung, — eine meridional verlaufende fädige Streifung. Treten diese Streifen zuerst polwärts deutlicher auf, so ergiebt sich die Spindel-Physiognomie des Kernes („Kernspindel", Strasburger). Eine ähnliche, oft noch deutlichere Fadenstreifung zeigt sich häufig zwischen den auseinander rückenden Kernhälften. Die Fadenschlieren sind bald zusammenhängend, bald bestehen sie, besonders später, aus kürzeren Bruchstücken, als ob sie gedehnt und dabei zerrissen würden. Zuweilen sind sie nicht wahrzunehmen. Je weiter sich die Kernhälften von einander entfernen, desto mehr werden die Zwischenfäden gereckt („Kerntonne" Strasburger) oder zertheilt, bis sie endlich verschwinden. Ebenso, öfter schon früher, schwinden die polaren Streifen.

Aus den Stabkörperchen-Gruppen stellen sich die neuen Tochterzellkerne her, nehmen vermuthlich die noch übrige fädig gestreifte Kernmasse in sich auf, runden sich ab und kehren durch Rückbildung der Stabkörperchen zur feineren Schlierenbildung in ihren Anfangszustand zurück.

Die Kernkörperchen hören zwischen den dichteren Stabkörperchen auf sichtbar zu sein, und lassen sich meist erst in den neu gebildeten Tochterkernen wieder deutlich erkennen, zumal in der dichteren Basalmasse derselben, auf welcher die Stabkörperchen oftmals aufgesetzt erscheinen. Dass sie inzwischen aufgelöst waren, ist nicht wahrscheinlich, sondern vielmehr, dass sie sich theilen, wie die ganzen Kerne.

Während oder nach der Zertheilung der ganzen Kernmasse in zwei Hälften und Constituirung der Tochterkerne wird in der Aequatorialfläche eine Protoplasmaschicht angesammelt, was zuweilen schon beginnt, wenn noch die Zwischenfäden von einem zum anderen Tochterkerne hinübergespannt sind. Diese, die „Trennungsschicht" („Zellplatte" Strasb.) der ganzen Mutterzelle, klüftet sich der gesammten Fläche nach und erzeugt in sich die neue Zellscheidewand.

Aus der für jeden Fall besonders bestimmten Ruhelage tritt der Zellkern in Zellen, die geräumig genug sind, um ihm eine sichtbare Ortsbewegung zu gestatten, zur Theilung in die Mitte, und kehrt nach derselben an seinen Ort zurück, entweder längs der Wand geschleift, oder in einer Protoplasmabahn durch den Raum gezogen. In der Mittellage wird er durch Protoplasmabänder in verschiedener Richtung festgehalten, besonders in polarer durch starke Stränge.

deren Anspannung das Bild der Spindel hervorrufen hilft und in äquatorialer durch die beginnende Trennungsschicht (Zellplatte, Strasburger).

Zum Schluss mögen noch ein Paar Worte über die Behandlungsweise der Beobachtungsobjecte gesagt sein. Nicht Alles ist bequem lebendig zu beobachten. Doch dient die Beobachtung lebender Zustände zur Controle der Beobachtung präparirter und abgestorbener. Behandlung mit starkem Alkohol verändert die Gestaltung des Protoplasmas nicht wesentlich, wie Strasburger richtig gefunden hat, macht aber oft, zumal bei substanzreichen Zellen durch Gerinnen des klaren Protoplasmas die wesentlichen Objecte allzu undurchsichtig. Vortragender hat gefunden, dass ein Behandeln solcher Alkoholpräparate mit Essigsäure dieselbe wieder durchsichtig und klar macht, und oft Bilder herstellt, die denen lebender Zellen sehr nahe, fast gleich kommen. Das Präparat wird dann mit verdünntem Glycerin fixirt, wodurch auch der Kern nicht geändert, höchstens der Primordialschlauch etwas zusammengedrückt wird. Noch schönere Präparate erhält man bei vorsichtigem Zusatz von Essigsäure zu noch lebenden Objecten. Dabei lässt sich der Deutlichkeit durch mancherlei Färbung zu Hülfe kommen, und zumal thut eine sehr verdünnte essigsauere Anilintinctur mit Glycerin gemischt sehr gute Dienste. Vortragender stellt diese durch Lösung von 1 Theil Fuchsin und 2 Th. Anilinviolett in Alkohol her, dem etwa $^1/_4$—$^1/_3$ Essigsäure zugesetzt ist. Auf diese Weise erhält man Färbungen der Objecte von jeder beliebigen Stärke.

Die vorstehende Erörterung bedarf zum besseren Verständniss der bildlichen Darstellungen, welche zusammt noch mancher Besprechung von Einzelnheiten demnächst beabsichtigt wird.

Vortragender legte darauf einige Abbildungen von Präparaten vor, die zur Demonstration der Protoplasmatäschchen gemacht waren, welche die Reservestärkekörnchen einzuschliessen pflegen. Durch Quellen der Stärke mittels Erwärmung oder mittels Kalilösung und Färben des Protoplasmas mit Anilintinctur wird dies schon früher (a. a. O. 232, Bot. Zeit. 1872, 46) vom Vortr. erörterte Verhältniss leicht deutlich gemacht.

Auch transitorische Stärke ist in gleichen höchst zarten Täschchen enthalten. Zugleich zeigen die quellenden Stärkekörner bei ihrem gewaltsamen Entweichen aus den zu engen und nun gesprengten Taschen allerlei interessante Erscheinungen.

Doch bedarf dies ebensowohl wie der vorige Gegenstand der Erläuterung durch Abbildungen.



## Medizinische Section.

Sitzung am 19. Mai 1879.

Vorsitzender Geh. Rath Busch.

Anwesend 21 Mitglieder.

Dr. Ungar stellt eine Patientin mit pulsus bigeminus vor und knüpft daran Bemerkungen über die Theorie dieses Symptoms.

Prof. Doutrelepont stellte eine Patientin vor, welche in Folge häufig sich wiederholendem Erysipelas faciei nebst geringer Hypertrophie und Oedem der ganzen Gesichtshaut eine starke Hypertrophie der vier Augenlider behalten hat. Die oberen Lider sind besonders befallen, am stärksten das linke, welches vor dem Bulbus so weit herabhängt, dass die Patientin mit dem linken Auge nicht sehen kann.

Prof. Koester demonstrirt mikroskopische Präparate von einem Knoten, welcher subcutan in dem untern Winkel einer nach Excision eines Epithelialkrebses der Unterlippe zurückgebliebenen Narbe unter dem Bilde eines Recidives entstanden war. In demselben sind aber keine epithelialen Nester zu finden, vielmehr besteht er ganz aus zellreichem Granulationsgewebe, und in diesem wie auch in dem umliegenden Gewebe sind zahlreiche kleine Arterien durch Wucherung der Intima mit Betheiligung der andern Wandschichten verengt oder obliterirt. Völlig obliterirt ist insbesondere die art. labialis, und zwar auf so weite Strecke, dass der Process nicht mehr als Narbenobliteration betrachtet werden kann. In dem Papillarkörper der narbigen wie nicht narbigen Haut finden sich viele Stellen, welche keloidähnliche Sklerosirungen zeigen.

Das Ganze stellt also wohl den Beginn eines Narbenkeloids dar; und dann würde die obliterirende Arteriitis auch für dieses von Bedeutung sein.

Derselbe zeigt zweitens einen Dünndarm mit zahlreichen Phlebektasien.

Dieselben beginnen schon am Ende des Duodenum und verlieren sich erst in der Mitte des Ileum. Sie stellen blaurothe stecknadelkopf- bis kirschgrosse Knoten dar, die streckenweise in grösserer Zahl beisammenliegen und deutlich an den Wurzelverzweigungen der Venen sitzen. Im oberen Jejunum kann man auf einen Decimeter Länge des Darmes oft 10 bis 15 solcher Knoten zählen, während sie weiter abwärts spärlicher und kleiner sind.

Sämmtliche Venectasien liegen in der Submucosa, die Mucosa überzieht dieselben und ist, abgesehen von einigen Psorospermien,

die sie enthält, völlig normal. Die venösen, strotzend gefüllten Hohlräume, aus denen die Knoten sich zusammensetzen, sind mikroskopisch innen glatt von circulären Faserzügen (muscularis) umgrenzt und stehen nachweisbar mit Venen in Communication. Die kleinsten Knötchen stellen nur einen Hohlraum vor, sind also einfache begrenzte Erweiterungen einer Vene, die grösseren sind wohl nur scheinbar multilocär, indem entweder die Schlängelungen der Vene oder mehrerer kleiner Venen ihnen dieses Aussehen auf dem Durchschnitt verleihen.

Der Darm stammt von einem älteren Phthisiker, bei dem keine rechtseitige Herzhypertrophie, keine Lebercirrhose, keine Vergrösserung der Mesenterial-Drüsen, keine Erkrankung der Darmschleimhaut existirten. Sämmtliche Wurzeln der Pfortader, der Stamm und die Leberverästelungen waren völlig frei. Nirgends fand sich eine Spur von Behinderung des Abflusses für das Darmvenenblut.

Bei diesem völligen Mangel an einer mechanischen Ursache für diese Dünndarmhämorrhoiden (s. v. v.) bleibt nur übrig, den Grund in einer Wanderkrankung der Venen selbst zu suchen, da auch in dem Bindegewebe zwischen den ektatischen Gefässen keine Veränderungen gefunden wurden.*)

*) Nachtrag vom 21. Juli. Wenige Tage nach Beobachtung obigen Falles erhielt ich einen ganz ähnlichen. In diesem waren die Knoten zwar durchweg kleiner, aber in dem ganzen Darm, auch im Dickdarm vorhanden, jedoch auch hier im Jejunum am reichlichsten.

Auch in diesem Falle war keine mechanische Ursache zu eruiren.

Zwei weitere Beobachtungen von Phlebektasien der Darmvenen schlossen sich kurz darauf an. Diese lagen aber nicht in der Submucosa, sondern in der Subserosa und zwar in dem einen Falle am ganzen Dickdarm, in dem anderen hauptsächlich an dem Pylorustheil des Magens, spärlicher am Colon ascendens.

Wäre für die Phlebektasien der Submucosa noch denkbar, dass starke Contractionen der Muscularis eine venöse Stauung erzeugen konnten, so fällt für die Phlebektasien der Subserosa auch diese Möglichkeit hinweg.

Andere Hindernisse für den venösen Abfluss existirten aber für letztere ebenso wenig wie für erstere.

Alle vier Fälle werden genauer beschrieben in der Dissertation von H. Lilie.

Dr. Wolffberg macht Mittheilung von den in Gemeinschaft mit Hrn. Cand. med. Wehberg ausgeführten Untersuchungen über die Zusammensetzung der Bonner Brunnenwässer. Massgebend für die Untersuchung war der hygienische Gesichtspunkt; sie richtete sich auf die Anwesenheit von $N_2O_3$ und $NH_3$ und auf die quantitative Bestimmung des Gesammt-Rückstandes, des Cl- und

$N_2O_5$-Gehalts und der durch Kaliumpermanganat oxydabeln Bestandtheile. Die Bonner Brunnenwässer sind vor mehreren Jahren bereits von Finkelnburg untersucht worden. Von einer Vergleichung der beiderseitigen Analysen konnten interessante Schlüsse erwartet werden. Zugleich kam es auf genauere Bestimmungen der $N_2O_5$ an, für welche F. eine bequemere, aber nicht vollständige Sicherheit gewährende colorimetrische Methode angewendet hatte. Es wurde die umständlichere, aber sehr zuverlässige Methode von Schulze (mit der Tiemann'schen Modification) benutzt, nach welcher die $N_2O_5$ zu NO reducirt wird, das man volumetrisch bestimmt. Mehrere Grundwässer wurden, um die Schwankungen in der Zusammensetzung kennen zu lernen, während einer Zeit von 4 Monaten alle 8—14 Tage analysirt. Eine ausführliche Darlegung der Ergebnisse erfolgt an einem anderen Orte. Im Allgemeinen wurde durch die Analysen bestätigt, dass durch die Imprägnirung des städtischen Untergrundes mit den Abfallstoffen des Haushalts die Zusammensetzung der Bonner Brunnenwässer in der für städtische Grundwässer charakteristischen Weise beeinflusst ist. Ferner verdient hervorgehoben zu werden, dass die im Innern der Stadt sich zeigende Zunahme derjenigen Wasserbestandtheile, welche den Verunreinigungen des Bodens mit Abfallstoffen, resp. deren Umwandlungsprodukten entstammen, ohne gegenseitige Parallelität erfolgte. so dass z. B. einem hohen Gehalt an fremden Substanzen überhaupt, d. h. einem hohen Rückstande, oder einem hohen Cl-Gehalte keineswegs regelmässig ein hoher $N_2O_5$-Gehalt entsprach; einem hohen $N_2O_5$-Gehalt durchaus nicht regelmässig ein hoher Gehalt organischer Substanz. Sehr häufig enthielten stark salpeterhaltige Brunnen nur Spuren von organischer Substanz.

Sodann erörtert Redner die hygienische Bedeutung der Nitrate des Brunnenwassers, welche in der Hauptsache das Oxydationsprodukt der N-haltigen organischen Stoffe sind und bei den Mängeln sonstiger Methoden, den Nachweis der schädlichen Beschaffenheit eines Wassers zu führen, noch immer als Massstab für die Insalubrität desselben benutzt werden. Man hat hypothetisch sowohl den in's Trinkwasser übergegangenen faulenden N-haltigen Substanzen als auch den, wie man supponirt, dieselben begleitenden und in das Wasser gelangenden specifischen Infectionsstoffen krankmachende Wirksamkeit zugeschrieben. Dass diese beiden Hypothesen noch nicht wissenschaftlich bestätigt sind, ist hervorzuheben; zwingende Beweise für dieselben sind erst noch abzuwarten. Vollständig unbegründet aber ist es, den Brunnenwässern eine mit steigendem $N_2O_5$-Gehalt wachsende Gefährlichkeit zuzuschreiben.

Redner erinnert an die reducirende Wirkung der mit Bakterienentwickelung einhergehenden Fäulnissprocesse. Auch die Untersuchungen der Bonner Brunnenwässer zeigten, dass unter der Einwirkung

faulender Substanzen, besonders bei direkter jauchiger Verunreinigung die $N_2O_5$ aus dem Waser verschwindet. Dafür tritt $N_2O_3$ und $NH_3$ auf. Es können daher in einem Wasser fremde Bestandtheile, darunter die $N_2O_5$, sehr wohl in einem geringen Betrage gefunden werden, ohne dass die Anwesenheit schädlicher und besonders N-haltiger Substanzen ausgeschlossen ist. Bei Abwesenheit von $N_2O_3$ und $NH_3$ ist ein Gehalt an $N_2O_5$ geradezu als ein Beweis für das Fehlen der mit Bakterienentwickelung einhergehenden Fäulnissprocesse zu betrachten.

Noch aus weiteren Gründen ist der $N_2O_5$-Gehalt nicht als Massstab der Insalubrität eines Brunnenwassers anzusehen. Zu einem grossen Bruchtheil entsteht die $N_2O_5$ des Bodens, die in das Grundwasser übergeht, durch Oxydation von $NH_3$ und $NH_3$-artigen Substanzen, die aus den N-haltigen organischen Stoffen sich abspalten und im Boden gebunden werden. Bei Zunahme der organischen Verunreinigungen erfolgt nun keineswegs alsbald vermehrte Oxydation und $N_2O_5$-Produktion. Vielmehr wird die $N_2O_5$ erstlich theilweise reducirt. Es erhält ferner der Boden durch stärkere Bildung von organischen Säuren vergrösserte Bindungskraft für $NH_3$; bei grosser Menge faulender Substanzen kann $NH_3$ in Lösung und in's Grundwasser übergehen. Sodann wird durch die stärkere Imprägnirung die wasserbindende Kraft des Bodens erhöht und auch hiedurch die $N_2O_5$-Produktion, welche den Zutritt von Sauerstoff voraussetzt, eingeschränkt. Bis es zu vermehrter $N_2O_5$-Bildung gekommen, ist die Oxydation der N-haltigen organischen Substanzen im Allgemeinen abgelaufen. Auch aus diesem Grunde kann daher, wenn auch der Cl-Gehalt des Grundwassers eine hohe vorausgegangene Imprägnirung des Bodens anzeigt, ein gleichzeitig bedeutenderer $N_2O_5$-Gehalt desselben bei Abwesenheit von $N_2O_3$ und $NH_3$ als günstiges Zeichen für das Fehlen putrider Stoffe betrachtet werden.

Dr. Samelsohn demonstrirt im Anschlusse an die Krankenvorstellung in der Sitzung vom 16. Dec. v. J. den Bulbus, welchen er wegen tuberculöser Geschwulst der Iris enucleirt hat. Es zeigt sich in dem meridionalen Durchschnitte deutlich, dass der Tumor aus zwei verschiedenen Schichten zusammengesetzt ist, wie bereits am lebenden Bulbus gezeigt wurde; einer inneren käsigen, einer äusseren, aus Granulationsgewebe bestehenden; letztere hat die Corneoscleralverbindung gesprengt und ist stark nach aussen gewuchert, erstere hat bei ihrer Ausbreitung nach innen die Linse nach hinten verdrängt, jedoch an der Zonula Zinnii eine Schranke gefunden, über welche hinaus sie nicht gewachsen ist. Mikroskopisch besteht die Geschwulst aus einem sehr gefässarmen Granulationsgewebe, untermischt mit Haufen epithelioider Zellen und Körnchendetritus, in dem das Stroma der Iris bis auf geringe Reste völlig

untergegangen ist. S. recapitulirt die Gründe, welche ihn bei der ersten Vorstellung bestimmt hatten, die Wucherung für eine tuberculöse zu halten: so sehr nun der anatomische Befund geeignet war, die Diagnose zu bestätigen, so hielt S. doch die Gelegenheit für sehr passend, auch den experimentellen Beweis hierfür zu versuchen, zumal Cohnheim uns die künstliche Erzeugung von Iristuberculose gelehrt hat. Es wurden also Impfungen mit Theilen der Geschwulst in die vordere Kammer albinotischer Kaninchen unternommen; zunächst mit den Granulationsmassen, welche aus dem lebenden Auge hervorgewuchert waren. Alle diese Impfungen blieben erfolglos, indem die geimpften Massen in kurzer Zeit völlig resorbirt waren. Sodann wurden Impfungen mit denjenigen Geschwulsttheilen unternommen, welche in der vorderen Kammer gelegen, sich durch ihr gelbes, käsiges Aussehen markirten. Diese Impfungen hatten den Erfolg, dass zunächst nach Verlauf von 3 Wochen, in welchen die Augen des Versuchsthieres völlig reizlos blieben und die geimpften Stückchen einer schnellen Resorption unterlegen waren, ein Abscess auf dem Rücken und ein grosser käsiger Heerd an der Unterlippe auftraten, während das Thier sichtlich abmagerte; dann folgte ein Eiterheerd im rechten innern Ohr, in Folge dessen das Thier Manègebewegungen machte, wie nach Verletzung eines Sehhügels oder Grosshirnschenkels, und erst in der vierten Woche nach der Impfung wurde eine ganz beschränkte Hyperämie der rechten Iris beobachtet, der am nächsten Tage das Auftreten des ersten grauen miliaren Knötchens folgte. Während nun in der rechten Iris immer neue Knötchen auftraten, die gleich dem ersten wuchsen und dabei eine gelbliche Farbe annahmen, blieb die linke Iris intact bis zur zehnten Woche nach der Impfung, woselbst auch sie den Ausbruch der Knötchen in der geschilderten Weise zeigte. An der Impfstelle selbst entwickelte sich in beiden Augen erst nach der Knötcheneruption in der Substanz der Iris eine Wucheruug, welche der primären Geschwulst sehr ähnelte. Die in der zehnten Woche nach der Impfung gemachte Section des Versuchsthieres zeigte ausser den genannten Abscessen kleine, jedoch nicht sehr zahlreiche Knötchen in der Leber und den Lungen, Peritoneum und Gehirn frei. Ohne diesen Befund für die Entscheidung der vielumstrittenen Frage der Impftuberculose in irgend einer Weise verwerthen zu wollen, scheint die Thatsache allein doch wichtig genug, dass es, so viel bekannt, hier zum ersten Male gelungen ist, die Natur einer Augengeschwulst von so zweifelhaftem Charakter durch experimentelle Uebertragung festzustellen: es unterscheidet sich dieser Versuch von den Cohnheim'schen dadurch, dass in seinen Experimenten unzweifelhaft tuberculöses Material verwandt wurde, während in S.'s Versuchen der Impfstoff von sehr zweifelhafter Natur war. Auch die Thatsache, dass das aus dem Auge hervorgewucherte Granulationsgewebe,

über dessen streitige Bedeutung als junge Geschwulstmasse oder einfaches Irritationsgewebe die mikroskopische Untersuchung keinen Anhaltspunkt gab, bei der Impfung völlig wirkungslos blieb, ist interessant genug, wird jedoch erst an anderer Stelle ihre Besprechung finden. Von diesen ersten experimentell erzeugten Irisknötchen wurde nun weitergeimpft und stellt S. ein Kaninchen der dritten Impfgeneration mit sehr schön entwickelten Irisknötchen vor. Die Beobachtungen, welche die weiter fortgesetzten Versuche ergeben haben, sind dahin zusammenzufassen, dass die Sicherheit des Gelingens der Impfung bei jeder folgenden Generation grösser wird, dass das Stadium der Latenz, d. i. die Dauer bis zum Auftreten der ersten Knötchen immer geringer, die Massenhaftigkeit der Eruption immer erheblicher sich erweist, und endlich, dass die Knötchen an der Impfstelle selbst immer mehr den Charakter der primären menschlichen Geschwulst nachahmen. Ueber das Resultat der weiteren Versuche, die sich mit der Impfung von Kammerwasser und flüssigen Extracten der Knötchen beschäftigen sollen, behält sich S. weitere Publicationen vor.

## Allgemeine Sitzung vom 9. Juni 1879.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 20 Mitglieder.

Herr Gregor spricht über die neuen Entphosphorungs-Processe.

1. Der Entphosphorungsprocess von Thomas und Gilchrist.

Der zeitige Präsident des Iron and Steel-Institute äusserte gelegentlich der letzten Versammlung in London im Mai d. J. in seiner Eröffnungsrede, dass ein in der Metallurgie des Eisens vor 10 Jahren völlig sachkundiger Mann heute hierin ein Ignorant sein würde, wenn er versäumt hätte, dem Laufe der Fortschritte in dem letzten Decennium zu folgen. In der That gehören die Bestrebungen in neuerer Zeit, die Erzeugung von Flusseisen und Stahl zu vervollkommnen, zu dem Bedeutendsten, was die Technik der Metallurgie je leistete. Für die Stahlfabrication ist nur ein sehr kleiner Theil des in der Welt erzeugten Roheisens tauglich. Das Hinderniss besteht fast ausschliesslich in der Anwesenheit des Phosphors, welcher bisher nur auf dem Wege des alten Puddelprocesses und auch hier nur bis zu einem Theile entfernt werden kann. Bei der Stahlfabrication im Grossen und namentlich beim Bessemerprocess lässt sich keine Spur von Phosphor entfernen, und aller Phosphor, den das dazu verbrauchte Roheisen etwa enthalten mochte, kommt ohne die geringste Verminderung in die Stahlblöcke, resp. die Eisenbahnschienen, Axen und Bandagen etc. Für die Schienen konnte man noch einen Phosphorgehalt von $^1/_{10}$ bis höchstens $^2/_{10}$

Procent dulden, für alle ferneren Anwendungen und namentlich für Qualitätsstahl würde schon der zehnte Theil dieser geringen Menge völlig unzulässig sein und daher sind mit dem Ueberwiegen der Anwendung des Stahls über die Anwendung des Schmiedeeisens von den hervorragendsten Capacitäten mit Aufwand enormer Geldmittel ununterbrochene Versuche und Anstrengungen gemacht worden, um das Gros des billigern, in Masse überwiegenden, phosphorhaltigen Roheisens für den Massenbedarf an Stahl- und Flusseisenproducten dienstbar zu machen.

Für den Bessemerprocess findet sich das Rohmaterial, so weit es europäische Interessen berührt, nur in den völlig phosphorfreien Rotheisensteinen von Cumberland und Westmoreland an der Westküste Nordenglands, in Spanien und Algier, in weniger einflussreicher Menge in Schweden, Steyermark, im Siegener Land u. a. O. Es machte daher in den betreffenden Kreisen kein geringes Aufsehen, als im April d. J. aus den Berichten der grossen Clevelander Firma Bolckow, Vaughan & Co. bekannt wurde, dass das so lange ohne Erfolg gesuchte Problem, auch phosphorhaltiges Roheisen im Converter zu verarbeiten, nicht mehr zu den Hoffnungen, sondern zu den Thatsachen gehören sollte. Die Zerstörung des Eisenschienenmarktes durch den auf Cumberland basirten Stahlschienenmarkt hatte das erst vor Kurzem zu riesiger Entwicklung und Prosperität herangewachsene Cleveland an der Nordostküste Englands wesentlich geschädigt und die erwähnte Firma hatte sich kurz entschlossen, um die Concurrenz der Westküste aufzunehmen und seine kostspieligen Einrichtungen auszunutzen, Hämatite aus Spanien zu beziehen, mit diesen Bessemereisen zu erblasen und darauf ein Stahlwerk zu begründen. Der Erfolg war sofort ein durchschlagender und die seit letztem Herbst auf Stahlschienen gemachten Offerten erregten auf deutschem Markt den deutschen Concurrenten Schrecken und Sorgen zugleich. Mit allen technischen und finanziellen Hülfsmitteln in vollendeter Weise ausgerüstet, konnte diese Firma nun mit allem Nachdruck die Bestrebungen fördern, welche die Entphosphorung ihrer eigenen unermesslichen phosphorreichen Erzlagerstätten und die Unabhängigkeit von fremdem, mit der Zeit vielleicht unrentabel werdenden Import zum Ziele hatten. Sie hat ihr Ziel erreicht und damit nicht allein dem eigenen Lande, sondern allen in ähnlicher Lage befindlichen Eisensteindistrikten Hoffnung auf neue glänzende Entfaltung erweckt.

Der alte Bessemerprocess verläuft, wie bekannt, in Kurzem wie folgt: Das in einem Hochofen oder in einem gewöhnlichen Cupolofen geschmolzene Roheisen wird in den Converter ohne irgend welchen Zuschlag gebracht und durch ein starkes Gebläse mit kaltem Wind durchblasen, wobei der Kohlenstoff, das Silicium und etwaige sonstige Verunreinigungen aus dem Eisen herausgebrannt werden.

Der Kohlenstoff verbrennt dabei mit besonders leuchtender Flamme, welche sofort verschwindet, wenn aller Kohlenstoff des Roheisens verzehrt ist und damit das Ende des Processes anzeigt; gleichzeitig wird das Silicium oxydirt und mit einem Theile des verbrennenden Eisens zu einer kieselsauren Eisenschlacke vereinigt. Etwaiger Phosphor wird zwar von dieser Schlacke als Phosphorsäure gebunden, aber auch sofort wieder reducirt und geht an das Eisen vollständig zurück, weil die bei der hohen Temperatur stärkere Kieselsäure der schwächeren Phosphorsäure den Eintritt in die Schlacke verwehrt. Nach mühevollen Versuchen fand Bessemer s. Z. in einem sehr reinen, mit wenig Thon vermengten Quarzsande, dem Ganister, ein Material, womit der Boden und die Wandungen des eisernen Converters ausgefuttert wurden, welches der hohen Temperatur des Processes wirksamen Widerstand darbot. So waren die Bedingungen beschaffen und sind es bis heute, unter denen der Process gehandhabt wird.

Die Herren Thomas und Gilchrist erkannten sehr wohl die Thatsache, dass die Entphosphorung im Converter so lange nicht geschehen konnte, als saure Schlacke vorhanden war, und richteten ihr Bemühen auf die Herstellung einer basischen Schlacke, welche die Phosphorsäure im statu nascendi zu binden vermochte. Die Schwierigkeit bestand nun darin, dass die dazu erforderlichen basischen Zuschläge durch das saure Ganisterfutter selbst neutralisirt wurden und dass das letztere deshalb durch ein basisches Futter ersetzt werden musste. Gerade in der Herstellnng eines Futters, welches neben der chemischen Eigenschaft in erster Reihe die mechanische Festigkeit darbietet, ist die Hauptarbeit und im Erfolge das Hauptverdienst der mühevollen und Jahre lang dauernden Untersuchungen zu erkennen, denn die chemischen Bedingungen der Entphosphorung waren durch die Erfindungen von Siemens, Bell und Snelus längst bekannt, aber nicht die mechanischen Operationen, welche das als richtig erkannte wissenschaftliche Problem im Converter zu praktischer Brauchbarkeit führten. Die Ideen, Magnesia, Bauxit (Thonerde) und Kalk zu Futtern anzuwenden, mussten wegen zu grosser Kosten und aus anderen Gründen aufgegeben werden. Schliesslich gelang es, in einem Dolomit des Durhamer Kohlenbeckens, dessen Zusammensetzung: 48 pCt. kohlensaurer Kalk, 38 pCt. kohlensaure Magnesia, 6 bis 7 pCt. Kieselsäure, 3 bis $3^1/_2$ pCt. Thonerde und Eisenoxyd ist, das geeignetste Futtermaterial zu finden. Wegen des bedeutenden, beim Brennen entweichenden Kohlensäure-Gehaltes musste die Masse sehr porös und aufgelockert werden, und es bedurfte zahlreicher Versuche und kostspieliger Ofenbauten, bis das neue, in Form von brauchbaren Ziegeln schliesslich von Erfolg begleitete Futter dargestellt werden konnte. Das Bindemittel des fein gemahlenen Dolomits ist eine Lösung von Natriumsilicat oder Na-

tronwasserglas, wovon 9 pCt, des Ziegelmaterials genommen wird. Der rohe Ziegel wird einem sehr hohen Drucke durch eine hydraulische Presse (157 k°. per Quadratcentimeter) ausgesetzt und, nachdem er lufttrocken, mit einer sehr hohen Temperatur gebrannt, wobei er 33 pCt. vom Volumen und 45 pCt. vom Gewicht verliert. Schon aus der ersteren Ziffer lässt sich die Schwierigkeit der Herstellung eines genau dimensionirten, dem Converter anzupassenden Ziegels erkennen. Der gebrannte Ziegel enthält 55 pCt. Kalk, 30 pCt. Magnesia, 10 pCt. Kieselsäure und 5 pCt. Eisenoxyd. Die beiden letzteren Substanzen erschienen noch zu überwiegend und waren die Erfinder bemüht, Steine von noch geringerem Kieselsäuregehalt zu erzielen. Indessen genügte schon die bisher erzielte Qualität vollständig, um in dem kleinen Versuchs-Converter zu Middlesborough die Richtigkeit des Verfahrens ganz ausser Zweifel zu stellen und nun die weiteren Versuche in den grossen 8-Ton-Converters des neuen Stahlwerks zu Eston ohne zu grosse weitere Opfer seitens der Firma zn veranlassen. Das Resultat war ein über Erwarten günstiges, und so steht es wohl ausser Frage, dass nur verhältnissmässig wenig Zeit verfliessen dürfte, bis der immerhin noch in den Kinderschuhen steckende Process mit gleicher Sicherheit, wie sein alter College Bessemer einherschreiten wird.

Der Verlauf des Processes, wie er am 13. Mai den eingeladenen Gästen vorgeführt wurde, ist folgender: Das Roheisen, direct aus dem Hochofen oder Cupolofen entnommen (5 Tons 18 Ctr.), wurde in den leeren, vorher gut vorgewärmten und mit den beschriebenen basischen Ziegeln ausgemauerten 7-Ton-Converter ausgegossen und unmittelbar darauf das ganze Quantum basischer Zuschläge nachgestürzt. Diese letzteren bestehen aus einem sehr reinen Kalkstein von beiläufig 92 bis 94 pCt. kohlensaurem Kalk, 4 bis $2^1/_2$ pCt. Kieselsäure, 1 bis 2 pCt. Thonerde und Eisenoxyd, dem von 20 pCt. bis 33 pCt. Eisenoxyd zugesetzt wird; dieses Eisenoxyd findet sich in ungeheuren Mengen als Abfall bei dem Röstprocess der Pyrite in den chemischen Fabriken zu billigem Preis; es ist ein feinkörniger Stoff und enthält 87,76 pCt. Eisenoxyd, 8,40 pCt. Silicium, 0,09 pCt. Phosphorsäure, 0,64 pCt. Kalk, 0,71 pCt. Thonerde, 0,08 pCt. Magnesia, 0,84 pCt. Kupferoxyd, 0,85 pCt. Bleioxyd, 0,90 pCt. Schwefelsäure. Es wird mit dem zerkleinerten Kalkstein gemengt und in besonderen Oefen calcinirt. Das zusammengefrittete Röstproduct wird dann in faustgrossen Stücken, wie beschrieben. als „Zuschlag“ und zwar 20 pCt. des Eiseneinsatzes zugesetzt. Gleich darauf beginnt das Blasen. Das Silicium geht sofort und mit constanter Geschwindigkeit, die sich nur in der letzten Periode verringert, aus dem Eisen; der Kohlenstoff widersteht während 3 Blaseminuten dem Gebläse, dann geht er mit gleicher Geschwindigkeit, wie das Silicium aus dem Eisen. Nur der Phosphor rührt sich nicht eher, als bis der Kohlenstoff von $3^1/_2$ pCt.

auf den ursprünglichen Phosphorgehalt im Eisen, d. i. $1^1/_2$ pCt. angelangt ist; erst dann und zwar in den letzten 6 Blaseminuten entschliesst er sich, zu weichen. In dem Augenblicke, wo sämmtlicher Kohlenstoff aus dem Eisen gebrannt, und wo im alten Bessemerprocess die Charge fertig ist, bleibt der Phosphorgehalt noch 1 Procent. Nun beginnt das charakteristische Stadium des „Nachblasens". Beim alten Process würde durch dies „Nachblasen", oder wie es dort heisst, „Ueberblasen", ein Verbrennen des Eisens und ein völliger Verlust der Charge bewirkt werden. Der Moment kündigt sich durch ein plötzliches Verschwinden der Kohlenflamme und, durch das Spectroscop beobachtet, durch das Verschwinden der grünen, sogenannten Roscoe'schen Linien an. Bei dem Thomas-Gilchrist'schen Process dagegen verhindert die Gegenwart des Phosphors das Verbrennen des Eisens, trotzdem noch $1^3/_4$ bis 3 Minuten lang nachgeblasen wird. In dieser Zeit verschwindet der Phosphor rapide und bleibt nur noch bis auf ein Minimum im Eisen zurück.

Sobald durch die in dieser Periode genommenen Schöpf-, Hammer- und Bruchproben die Qualität des Metalls constatirt ist, wird schliesslich nach Stillstand des Gebläses der erforderliche Spiegeleisenzusatz gemacht, welcher bei der beschriebenen Charge $9^1/_2$ pCt. von Spiegeleisen mit 20 pCt. Mangangehalt betrug. Unmittelbar darauf erfolgt der Ausguss in die bereitstehenden Ingot-Formen. Das fertige Product sind dann die Stahlblöcke, aus denen ohne weitere Zwischenoperation, als die der Erwärmung, die Schienen etc. gewalzt werden.

Wesentlich ist bei dem Process die Bildung einer reich basischen, kalkhaltigen Schlacke im ersten Stadium des Blasens. Diese Schlacke darf höchstens 20 pCt. Kieselsäure und soll mindestens 35 bis 40 pCt. Kalk und Magnesia enthalten, während im alten Bessemerprocess die Schlacke nur 1 bis 5 pCt. Kalk und Magnesia und über 40 pCt. Kieselsäure enthält. Sobald die Schlacke über 20 pCt. Kieselsäure enthält, ist die Entphosphorung trotz basischen Futters, basischer Zuschläge und trotz längeren Ueberblasens nicht mehr möglich.

Das auf den Estonstahlwerken entphosphorte Roheisen ist sogen. foundry forge Nr. 4 mit $3^1/_2$ pCt. C, 3 pCt. Si und $1^1/_2$ pCt. P, aus welchem ein Metall mit weniger als 0,04 pCt. Phosphor erzeugt wurde.

Das Futter scheint bei dem Process nur eine neutrale Rolle zu spielen und sich nicht wesentlich durch Reaction an der Entphosphorung zu betheiligen; die letztere geschieht lediglich durch das Eisenoxyd und damit diesem die ungehinderte Reaction möglich wird, bilden Futter und Schlacke gewissermaassen Spalier, zwischen dem das Eisenoxydul mit der Phosphorsäure unangefochten hinausspaziert.

2. Die Entphosphorungsprocesse von Bell und von Krupp beruhen auf der den Metallurgen bekannten und schon im

alten Puddelprocess auftretenden Reaction des Eisenoxyds auf den Phosphor. Es sind hier zwei völlig getrennte Operationen erforderlich, welche in verschiedenen Temperaturen stattfinden. In ein Roheisenbad wird flüssige Eisenoxydschlacke oder umgekehrt in ein Schlackenbad wird flüssiges Roheisen eingeführt; beides mengt sich in einer Temperatur des flüssigen Roheisens und die Reaction findet fast augenblicklich statt. Der grösste Theil des Phosphors und fast sämmtliches Silicium geht in die Schlacke, während der Kohlenstoff beinahe ganz im Roheisen verbleibt.

Das Product ist demnach ein gereinigtes, aber gekohltes Eisen, welches entweder als Qualitätseisen gepuddelt und auf Schmiedeeisen in gewöhnlicher Weise verarbeitet, oder im Siemens-Ofen, Pernot-Ofen oder im Converter wie Hämatiteisen entkohlt und zu Gussstahl oder Flusseisen gemacht wird. Die Form der Oefen ist dabei eine gleichgültige, wenn nur die Bedingung einer guten Vermischung erfüllt wird.

Herr Bell benutzt neuerdings einen rotirenden Ofen, welcher nicht völlig umgedreht wird, sondern $^3/_4$ Umdrehung nach rechts und darauf ebensoviel nach links macht; er ist mit einer wassergekühlten Brücke versehen, über welche das in gewöhnlicher Weise hergestellte Eisenoxydfutter hin fortgeht. Das Roheisen wird in geschmolzenem Zustande in den Ofen gelassen und gleich darauf (etwa 30 pCt. des Einsatzes) Schlacke, bestehend aus Eisenoxyd und etwas Hammerschlag, als Flussmittel hinzugefügt. Alsdann beginnt das Schaukeln des Ofens, wobei Eisen und Schlacke immer von einer Seite der Brücke auf die andere fliesst und so ein inniges Gemenge beider bewirkt. Auf diese Weise entphosphort er Einsätze von $^3/_4$ Ton Roheisen innerhalb 6 Minuten derart, dass er aus 3,5 pCt. Kohlenstoff 2,75 bis 3,25 pCt., aus 1,7 pCt. Silicium 0,10 bis 0,5 pCt. und aus $1^1/_2$ pCt. Phosphor 0,05 bis 0,125, im Mittel 0,094 pCt. Phosphor erhält, also ein Roheisen, welches den besten Qualitäten gleich steht. Die Schlacke wird in einem gewöhnlichen Flammofen mit Sumpf, und Plan-Steinkohlenrost eingeschmolzen.

Der Process von Krupp ist im Wesen völlig dem Bell'schen gleich, seine Anwendung des Pernotofens, dessen drehender Heerd eine geneigte Axe hat, wodurch die Massen in schaukelnde Bewegung kommen, oder eines anderen Ofensystems und seine Combination mit dem Converter ändert das Wesen der Sache nicht.

Professor Schönfeld gab ein Referat über den derzeitigen Stand der Frage, ob innerhalb der Mercursbahn noch ein anderer Planet, oder auch mehrere solcher sich um die Sonne bewegen. Für die Existenz eines solchen ist seit mehr als 20 Jahren besonders Leverrier aus theoretischen Gründen eingetreten, indem er aus den Beobachtungen der Vorübergänge

Mercurs vor der Sonnenscheibe die säculare Aenderung der Länge des Perihels dieses Planeten 38" grösser fand, als die Gravitationstheorie aus der Wirkung des bekannten Planeten erklärt. Zugleich existiren etliche dreissig Beobachtungen von kreisrunden, scharf begrenzten, dunkeln Flecken auf der Sonnenscheibe, gesehen zu den verschiedensten Zeiten, die man theils ihres Aussehens halber, theils wegen angeblich von der Rotation der Sonne verschiedener Bewegung, mehr oder weniger allgemein für anderer Natur als die gewöhnlichen Sonnenflecken gehalten hat, nämlich für vorübergehende intramercurielle Planeten. Endlich haben während der Sonnenfinsterniss vom 29. Juli 1878, die in Nordamerika total war, die dortigen Astronomen die nächste Umgebung der verfinsterten Sonne nach einem gemeinsamen Plane durchsucht, und Prof. Watson von der Sternwarte zu Ann Arbor hat bei dieser Gelegenheit zwei Sterne gesehen und der Position nach roh bestimmt, die er mit grosser Entschiedenheit für Planeten erklärt. Die übrigen amerikanischen Astronomen haben nichts derartiges gesehen; nur ein Liebhaber der Astronomie, Herr Lewis Swift aus Rochester, auch sonst durch mehrere Kometenentdeckungen bekannt, hat, wie er meint, den einen der beiden Watson'schen Planeten ebenfalls beobachtet, die Positionen passen aber nicht zusammen, und überdies hat Herr Swift über seine Beobachtung so verschiedenartige Berichte gegeben, dass dieselbe nicht als genügend sicher angesehen werden kann. Alle diese Beobachtungen sind neuerdings Gegenstand einer sehr eingehenden Kritik seitens des Herrn C. H. F. Peters geworden, durch welche sehr wahrscheinlich gemacht worden ist: 1) dass die von Watson gesehenen Objecte nur zwei Fixsterne aus dem Bilde des Krebses waren; 2) dass von den älteren Beobachtungen von Sonnenflecken mit angeblich anomaler Bewegung kaum eine einzige auf einen Planeten vor der Sonne bezogen werden kann. Jedenfalls hat Peters nachgewiesen, dass Watson's an sich sehr ingeniöse Methode der Ortsbestimmung nicht diejenige Schärfe gewähren konnte, die zu der Ueberzeugung, die gesehenen Objecte seien von den Sternen $\vartheta$ und $\zeta$ Caneri verschieden, nothwendig wäre, und dass von den älteren Beobachtungen ein Theil, und gerade die scheinbar zuverlässigsten, ganz gewiss gewöhnliche, auch sonst beobachtete Sonnenflecken waren. Und bezüglich der übrigen, die fast durchweg so wenig detaillirt bekannt geworden sind, dass man eigentlich gar nichts mit ihnen anfangen kann, weist er einestheils auf zahlreiche innere Widersprüche hin, andererntheils hebt er den auch sonst schon bemerkten Umstand hervor, dass sie sämmtlich von sonst fast ganz unbekannten, jedenfalls von Beobachtern sehr untergeordneten Ranges herrühren. In der That ist auch der neueste Versuch, einen Theil derselben zu einer Keppler'schen Ellipse zu vereinigen, missglückt; der von Oppolzer für 1879, 19. März, ver-

kündete Vorübergang vor der Sonne ist, wie zahlreiche Nachforschungen an diesem Tage, auch auf der hiesigen Sternwarte, dargethan haben, nicht eingetreten. — Der Vortragende, der viele der Peters'schen Aufstellungen für ganz überzeugend hält, sprach seine Ansicht dahin aus, dass zur Zeit die negative Lösung der Frage ganz überwiegend wahrscheinlich sei, um so mehr als auch, wie Peters gleichfalls hervorhebt, Leverrier's theoretische Forderung aus der Mercursbewegung nicht so fest begründet ist, wie oft geglaubt worden ist.

Prof. Schaaffhausen legt den fossilen Schädel eines Ovibos moschatus vor, welcher der vollständigste aller bisher gefundenen ist, und der siebente, welcher in Deutschland bekannt wurde. Es fehlt nächst dem Unterkiefer der vordere Theil der Nasenbeine und der Zwischenkiefer, einer der Hornzapfen ist ganz vorhanden. Er lag in einer Mergelschicht der alten Moselanschwemmung bei Moselweiss in der Nähe von Coblenz. Er ist etwas kleiner als der durch Herrn Schwarze beschriebene vom Unkelstein, die grösste sagittale Länge der Basis der Zapfen misst 161 mm, bei diesem 180, die grösste Breite des Kopfes zwischen den Zapfen 230, bei diesem 264. Aber das Thier von Moselweiss ist älter, wie sich aus den stärker abgeschliffenen Zähnen ergibt, deren Kauflächen deshalb grösser sind. An dem vom Unkelstein ist der obere Theil der Hinterhauptschuppe noch deutlich abgetrennt. Wenn in dem von Lartet abgebildeten Schädelstück die Hornzapfen auf der Oberfläche des Schädels noch weit auseinander stehen und quer gerichtet sind, so erklärt sich dies aus der Jugend des Thieres, denn in der Abbildung von Richardson, Zool. of the Voyage of H. M. S. Herold, Pl. IV, verhalten sich die Zapfen eines 16 Monate alten Moschuskalbes eben so. Ausser den von Lartet u. A. angeführten Merkmalen, die das Thier mehr den Oviden als dem bos und bubalos nähern, kann man noch die Form der Zahnladen für die 6 Backzähne anführen, die bei bos Abschnitte eines regelmässigen, bei ovibos moschatus wie bei ovis die eines nach vorn zugespitzten Ovales sind, der Abstand der hintersten Zähne zwischen den Wurzeln ist bei bos taurus 83 mm, der 4. Backzähne 91, der vordersten 77, bei ovibus moschatus sind diese Abstände 83, 70 und 55. Dagegen ist das Fehlen der zwischen den beiden Lappen der echten Mahlzähne stehenden Schmelzsäule kein sicheres Kennzeichen des ovibos moschatus, denn an dem vorliegenden Schädel hat der letzte linke Backzahn diesen Schmelzpfeiler, der für die Boiden als charakteristisch gilt. Wegen des in der Höhle von Thayingen gefundenen geschnitzten Kopfes eines Moschusochsen hat die Frage, ob der Mensch mit ihm gelebt, besonderes Interesse. Christy hat aus gespaltenen Röhrenknochen des Thieres und wegen der in dessen Nähe gefundenen

Steingeräthe diesen Schluss gezogen. An dem Schädel von Moselweiss zeigen sich sowohl am Hinterhaupt, zumal an der Basis der Hornzapfen, als auch an der Stirn scharfe alte Einschnitte, welche die Deutung zulassen, als seien sie vom Menschen gemacht.

## Physikalische Section.

Sitzung vom 16. Juni 1879.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 24 Mitglieder.

Prof. Schlüter legte fossile Krebse aus der Kreidemulde von Koenigslutter vor. Unter denselben ist besonders bemerkenswerth ein grosser Podocrates aus der Zone der Lepidop. rugosa und Amm. Coesfeldiensis, sowie eine Anzahl Scheerenfüsse von Callianassa aus der Zone des Heteroc. polyplocum und Amm. Wittekindi. Ob dieselben der Call. Faujasii, oder wie es den Anschein hat, einer neuen Art angehören, liess sich bei dem ungenügenden Erhaltungszustande nicht mit Sicherheit feststellen. Sämmtliche Stücke verdankt der Vortragende der gefälligen Mittheilung des Herrn Dr. Griepenkerl.

Sodann legte Redner neue Arten der Gattung Hoploparia aus dem westfälischen Becken vor, nämlich:

Hoploparia nephropsiformis, characterisirt durch drei Längskiele auf jeder Seite des Cephalothorax und mehrfache Höckerreihen auf dem Postabdomen. In mehreren Exemplaren gefunden in der Zone der Becksia Soekelandi bei Coesfeld.

Hoploparia sulcicauda, Cephalothorax fast glatt, nur einige Höckerchen in der unteren Kiemengegend, sowie vor der Nackenfurche. Die Postabdominalsegmente mit Querfurchen versehen, ähnlich wie beim lebenden Nephrops norwegicus. Fand sich in der Zone des Amm. Coesfeldiensis bei Darup.

Hoploparia calcanifera. Die Epimeren in einen nach hinten gerichteten Sporn auslaufend. Gesammte Oberfläche glatt oder fein punktirt. Fundort, Zone des Amm. Coesfeldiensis bei Coesfeld.

Ausserdem Enoploclytia granulicauda aus der Zone der Becksia Soekelandi bei Coesfeld.

Weiter legte derselbe einige neue fossile Brachyuren vor:

Dromiopsis gibbosus, charakterisirt durch die scharf markirten Regionen, welche zahlreiche, manchfach gestaltete, zum Theil von tiefen Furchen umschriebene Erhöhungen aufweisen. Zone des Amm. Coesfeldiensis bei Darup.

Raninella Schloenbachi, aus dem nördlichen Theile des Graseberges bei Wöltingerode (westl. Vienenburg), welcher entweder dem Emscher Mergel angehört oder etwas jünger ist.

Necrocarcinus Woodwardi, Bell, aus der Tourtia von Essen.

Coeloma balticum, die Bernsteinkrabbe aus dem Unter-Oligocän von Palmicken an der Ostsee. Zunächst verwandt mit Coeloma vigil aus dem „Eocän" vom Südabfall der Alpen, aber verschieden durch das Fehlen der Stacheln auf der Oberkante der Schenkel etc.

Eine eingehende, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung der genannten neuen Arten wird in Bälde publicirt werden.

Prof. vom Rath legte vor und besprach das vor Kurzem mit Unterstützung der ecuadorischen Regierung herausgegebene Werk „Viajes cientificos por la Republica del Ecuador", por el Dr. T. Wolf. — Mittelst Erlasses vom 12. April 1878 verfügte der Präsident der Republik, Ignacio de Veintemilla, die Veröffentlichung der vorliegenden Untersuchungen. „Ueberzeugt von dem Gewinn", so lautet das Decret, „welchen die Wissenschaften aus den geologischen und geognostischen Schriften des Herrn Dr. Wolf ziehen werden, zugleich beseelt von dem Wunsche, ein öffentliches Zeugniss unserer Würdigung der Verdienste abzulegen, welche der genannte Professor durch seine geologischen Arbeiten der Republik Ecuador geleistet hat, und um auch Andere zu ähnlichen Arbeiten anzureizen, welche in dem Maasse nöthig für unser Land sind, als das Studium der Naturwissenschaften bei der Nation erst seit Kurzem in Aufnahme gekommen ist, — verordnen wir etc." — Seinen Instructionen als Staatsgeologe entsprechend, wandte Dr. Wolf seine Aufmerksamkeit in erster Linie den Gruben und den nutzbaren Mineralien des Staates zu. Dieser Aufgabe glaubte er mit allem Recht zunächst dadurch nachzukommen, dass er wissenschaftliche Reisen in die verschiedenen Provinzen unternahm, um die allgemeine Grundlage der physikalischen Geographie und Geologie des bisher nur höchst ungenau bekannten Landes zu gewinnen. Da die bisher vorhandenen topographischen Karten des Staates durchaus ungenügend und namentlich in den südlichen Provinzen nur ein Zerrbild des Landes sind, so musste Wolf zum Zwecke seiner geologischen Aufnahmen zunächst topographische Karten einer jeden Provinz entwerfen. So gibt er uns in vorliegendem Werke mit den Ergebnissen seiner Reisen zugleich topograph. und geolog. Karten der betreffenden Provinzen. Der erste Band, welchem, wie man bei dem Forschungseifer und der Arbeitskraft des Verfassers hoffen darf, nach nicht allzulangem Zwischenraum ein zweiter, den Provinzen Manabi, Guayás und Rios gewidmeter, folgen wird, behandelt in drei getrennten Abschnitten die Provinzen Loja, Azuay und Esmeraldas. Um durch allgemein physikalische und namentlich botanische Beobachtungen

die Darstellung der geolog. Verhältnisse der einzelnen Landestheile nicht zu unterbrechen, hat der Verf. jedem Abschnitte einen Reisebericht vorangesendet, in welchem er eine allgemeine Schilderung seiner Reisewege mit zahlreichen interessanten Bemerkungen vereinigt. In einer Einleitung hebt er einige Hauptzüge der Geologie Ecuador's hervor, den Gegensatz des Küstengebiets mit seinen sedimentären Formationen von den jüngsten recenten Bildungen bis zu den ältern Kreideschichten einerseits und den Cordilleren mit ihren vorzugsweise vulkanischen und plutonischen Gebilden andererseits. Während das Küstengebiet von Esmeraldas bis Tumbez, d. h. von der nördlichen bis zur südlichen Grenze des Staates eine sehr gleichförmige geolog. Zusammensetzung zeigt, zerfällt das Cordillerenland in zwei geologisch sehr verschiedene Hälften. Die nördliche, vom Cumbal bis zum Knoten von Azuay, wird gebildet oder ist wenigstens in bedeutender Mächtigkeit überschüttet durch neuere Produkte der zahlreichen Vulkane, welche die Andeskette krönen. Nur an wenigen Punkten ragen unter dieser vulkanischen Decke die ältern Grundgesteine der Cordilleren hervor. Während dieser nördliche Theil des Hochlandes dem Vulkanologen das grossartigste Forschungsgebiet darbietet, tritt jenes Land sowohl an Fruchtbarkeit als auch an Bodenschätzen hinter anderen Gebieten des Staates zurück. Es bestätigt sich hier die vielbewährte Erfahrung, dass im Allgemeinen vulkanische Gebiete arm an Erzlagerstätten sind. Die Südhälfte Hochecuador's von Azuay bis zu den Grenzen Peru's besteht wesentlich aus krystallinen Schiefern und alten plutonischen Gesteinen, zwischen welchen untergeordnet Schichten verschiedener Sedimentärformationen auftreten. Nur in der Prov. Azuay finden wir einige kleinere Gruppen erloschener Vulkane. Sie erscheinen dem von Süden Kommenden als die Vorläufer der vulkanischen Riesen des Nordens. Die südliche Landeshälfte bewährt namentlich in den Provinzen Cuenza und Loja ihren alten Ruf eines an Edelmetallen reichen Landes. Trotz dieses grösseren bergbaulichen Interesses entbehrten die gen. Provinzen im Gegensatze zu den vulkanischen Gebieten des Nordens bisher einer geologischen Untersuchung. Um diese Lücke, so weit möglich, auszufüllen, begann W. seine Forschungsreisen mit Loja. Es wird gewiss von Interesse sein, wenigstens einen kurzen Auszug aus dem allgemeinen Reisebericht (Itinerario) über diese Provinz und ein kurzes Resumé der geolog. Beobachtungen zu geben. — Am 4. Jan. 1876 trat W. von Guayaquil die Reise an über Santa Rosa, dem gewöhnlichen Passageort für den Verkehr der Prov. Loja. Von Santa Rosa bis Zaruma folgte er der sog. königlichen Strasse, deren Zustand indess damals, zu Beginn der Regenzeit, ein höchst schlechter war. Die Oberfläche des Landes besteht aus einem, oft zu unergründlichem Schlamm aufgeweichten röthlichen Thon, welcher aus der Zersetzung der den Canton Zaruma vorzugsweise bildenden

rothen Porphyr entstanden ist. Da ausserdem das Land fast durchaus gebirgig ist, mehr als irgend ein anderer Theil des Staates, so kann man sich von dem schauderhaften Zustand der Wege — von einer Strassenanlage ist keine Rede — eine Vorstellung machen. Eine nothwendige Folge der fehlenden Verbindungen ist der gänzlich unentwickelte Zustand der Industrie, der Landwirthschaft und des Handels. Die Bevölkerung lebt fast abgeschlossen von den übrigen Provinzen des Staates und von der Aussenwelt, was nicht ohne bemerkbaren Einfluss auf ihren Charakter und ihre Sitten bleiben konnte. Wenngleich es nicht seines Amtes sei, so gestattet sich doch W. bei dieser Gelegenheit die Aufmerksamkeit der Regierung auch auf die Herstellung von schiffbaren Wasserverbindungen vom Binnenlande bis zur Küste zu lenken. Durch eine Regulirung der Flüsse, welche bisher vollkommen im Naturzustande geblieben sind, könnten ungesunde, versumpfte Strecken in gesunde Orte, dürre Flächen in fruchtbare Gefilde verwandelt und zugleich der Verkehr und Handel der Bewohner wesentlich gefördert werden. Bevor nicht Verkehrsmittel geschaffen werden, sind die Mineralreichthümer Loja's vergrabene und verborgene Schätze. Bei dem heutigen Zustand des Landes ist weder die Einfuhr von Bergwerksmaschinen noch die Ausfuhr der Produkte möglich. — In zwei Tagen gelangte W. von Santa Rosa, die Cordillere von Dumarí übersteigend, nach Ayabamba, dem ersten Orte des Canton Zaruma. Auf diesem höchst beschwerlichen, im Winter nicht ganz ungefährlichen Wege findet der Reisende, namentlich der Botaniker, einigen Ersatz für die Mühseligkeiten durch die Betrachtung der schönen, überreichen Pflanzenwelt, welche ihn von der Thalsohle bis hinauf zu den Berggipfeln begleitet. Obgleich vertraut mit dem Anblick der ecuadorischen Flora, musste W. doch stets von neuem dort die grossartigsten, mit anmuthvoller Schönheit verbundene Majestät der Wälder bewundern. Freilich sind diese Wälder — noch unberührt von der zerstörenden Hand des Menschen — der bevorzugte Aufenthaltsort der Jaguare, deren Häufigkeit die vollständige Verödung des Weges verursacht. Denn in diesem von den Jaguaren heimgesuchten Distrikt ist Viehzucht unmöglich; nicht selten ist sogar das Leben der Menschen bedroht. — Ayabamba ist ein kleiner Ort von neuer Gründung, jetzt Parochialort an Stelle des $^1/_2$ Legua seitwärts liegenden alten Fleckens Pacha. Während eines 6tägigen Aufenthaltes machte W. geolog. Ausflüge in die Umgebungen, namentlich zu den altberühmten Goldlagerstätten. Wenn die Ergebnisse der Untersuchungen W.'s hier seinen eigenen Anforderungen nicht entsprachen, so trugen nicht sowohl die ununterbrochenen Regen, als vielmehr die Versagung jedweder Unterstützung Seitens des Distriktsbeamten die Schuld. — Am 15. Jan. gelangte der Reisende von Ayabamba aus nach der Cantonshauptstadt Zaruma. Die altbe-

rühmte Stadt entspricht indess in keiner Weise der Erwartung. Obgleich — 1200 m hoch, in fruchtbarster Gegend liegend — vom herrlichsten Klima begünstigt, sich einer Mitteltemperatur von 21° C. erfreuend, ist der Ort vollkommen verwahrlost und von allen Hilfsmitteln entblösst. Diese Verarmung wurde bedingt durch den Niedergang des Grubenbetriebes, welcher keineswegs in der Erschöpfung der edlen Lagerstätten, als vielmehr in den unvollkommenen Methoden der Gewinnung und in den politischen Wirren beruht. — Das Gebiet von Zaruma besitzt, wenngleich die absolute Höhe der Gebirge nicht sehr bedeutend ist im Vergleiche zu derjenigen anderer Landestheile, in Folge der tief einschneidenden Thäler ein äusserst mannichfaltiges Relief und in Folge dessen ein so pittoreskes Gepräge, dass man sich — wenn man die Schneegipfel vergisst — in die Schweizer Alpen könnte versetzt wähnen. — Unter den vielen eigenthümlichen Pflanzen des Distrikts gelangte vor einigen Jahren der Condurango (Fam. der Asclepiadeen) zu einer ungewöhnlichen — wenngleich schnell vorübergehenden — Berühmtheit. So lange man die Pflanze als ein Specificum gegen den Krebs betrachtete, wurde sie mit solchem Eifer gesucht, dass sie von gänzlicher Vertilgung bedroht schien. Seitdem indess die auf die Heilkraft der Pflanze gesetzten Hoffnungen sich trügerisch erwiesen, hat sie aufgehört, ein Gegenstand der Speculation zu sein, schmückt aber wie zuvor mit ihren schönen Guirlanden den Saum der Wälder. — Am 27. Jan. wurde die Reise nach Loja fortgesetzt. Auf diesem Wege wird die Cordillere oder Cuesta de Amboca überschritten, deren Gipfel 3000 m überragen. Mit dem Uebersteigen der genannten Cordillere betritt man den Canton Loja und zugleich das System des Catamayo, eines grossen Nebenflusses des Achira, welcher alle Gewässer des W-Abhanges der südecuador. Cordilleren bis zur peruanischen Grenze hin sammelt und dem pacif. Ocean zuführt. Gegen das Thal des Catamayo herabsteigend, bemerkt man einen auffallenden Wechsel der klimat. Verhältnisse. Die feuchten Wälder mit ihrer üppigen Vegetation verschwinden. Die spärlichen Gebüsche, unfähig, die nackte Oberfläche der Berge zu bedecken, die stachligen Acacien, die zahlreichen Croton-Arten, die Menge von Opuntien und Cereus, Schinus mollis etc. deuten ein trockenes, für Landwirthschaft ungeeignetes Klima an, in welchem nur durch künstliche Bewässerung der Mangel des atmosphär. Niederschlags ausgeglichen werden könnte. Im Uebrigen ist der Boden fruchtbar und besonders für den Anbau von Zuckerrohr geeignet. Leider tritt noch eine andere Calamität der Bebauung des Bodens entgegen, die Ungesundheit des Landes. Weder Weisse noch Indianer können den unaufhörlichen Fieberanfällen widerstehen, und sogar die Neger, welche in geringer Zahl als Arbeiter auf den Pflanzungen wohnen, leiden ausserordentlich unter dem verderblichen Klima. Die Valle Catamayo theilt diese

besondere Insalubrität mit einigen anderen Gegenden des Binnenlandes von ähnlicher physikalischer Constitution, z. B. Guallabamba in der Provinz Quito, mit dem Rio Chota, Prov. Imbabura, mit Yunguilla, Prov. Azuay. Die Ursache der grossen Ungesundheit der gen. Distrikte ist noch nicht hinlänglich aufgeklärt und würde einen würdigen Gegenstand der Forschung für die heimischen Aerzte bilden. — Nahe der Mündung der vereinigten Flüsse Guayabal und Toma mit dem Catamayo weitet sich das Thal zu einer Ebene (14—1500 m üb. M.) von ansehnlicher Ausdehnung, der einzigen in der Provinz Loja. Hier ist die Hitze erstickend, weit grösser, als in Guayaquil. Mehrere Male zeigte das Thermometer 32° C. im Schatten. — Die unerfreulichen Eindrücke, welche der Reisende im Thal von Catamayo empfängt, begleiten ihn auf seinem Wege nach Loja bis zu einer Höhe von 2000 m, wo grössere Feuchtigkeit, gemässigte Temperatur und ein Wechsel in der geolog. Beschaffenheit des Bodens eine reichlichere Vegetation hervorrufen. — Die Strasse nach Loja führt nun über eine tiefe, die Palmenregion nicht übersteigende Senkung (el Villonaco gen.) der W-Cordillere. Gleich den andern grösseren Städten von Hochecuador liegt auch Loja in einem Thale, welches wohl auch Hochebene genannt wird, obgleich der Boden — die kleine, von der Stadt selbst bedeckte Fläche ausgenommen — keineswegs eben ist. Jene Hochebene (um den gebräuchlichen Ausdruck beizubehalten) ist von elliptischer Gestalt, in O-W-Richtung, von der Cordillere von Zamora bis zum Villonaco, nur 4—5 Leguas, in N-S-Richtung das Doppelte messend. Im S jener elliptischen Hochfläche, am Gebirgsknoten Cajanuma, sammelt der Rio Zamora seine Quellbäche, strömt gegen N und durchbricht dann, sich gegen O wendend, die O-Cordillere. Fast im Mittelpunkte des Thals liegt die kleine Provinzialhauptstadt an der Vereinigung zweier Flüsse, deren grösserer seinen Namen Malacatos verliert, indem er sich mit dem kleineren Zamora vereinigt. Neben kürzeren Ausflügen in die Umgebung machte W. zwei grössere, den einen gegen S, den andern gegen N bis zur Grenze der Prov. Cuenca. Der erstere (6tägige) führte nach Malacatos, Vilcabamba und in das Thal von Piscobamba. Die bezeichnete Gegend hat mit dem Catamayo-Thal die natürlichen Bedingungen (wenn auch in nicht gleich ausgesprochener Weise) und namentlich die Vegetation gemein. Doch ist das Klima weniger ungesund. Der Beschaffenheit des Wassers ist es vermuthlich zuzuschreiben, dass die Landesbewohner häufig am Kropf leiden. Durch den Gebrauch jodhaltiger Salzquellen, z. B. derjenigen von Ibarra, würde voraussichtlich das Uebel bekämpft werden können. Der Distrikt Malacatos am N-Abhang des Cerro de Sta. Cruz scheint die Heimath eines der ausgezeichnetsten fruchttragenden Gewächse Südamerika's zu sein, der Chirimoya, welche hier ausgedehnte Waldungen bildet, deren Schatten, liebliches Grün und Bal-

samduft den Reisenden erfreuen und laben. Ein Baum von noch grösserem Ruhme entstammt gleichfalls diesen Thälern und Höhen, die Quina oder Cascarilla. Obgleich im Laufe der Zeit verschiedene Species der Quina (Cinchona) an anderen Orten entdeckt wurden, so gebührt doch dem Canton Loja (und zwar den Waldungen von Uritosinga) der Ruhm, zuerst der Welt die kostbare Rinde geschenkt zu haben. — Im Thal Piscobamba, am Fusse eines steilen Gehänges, liegt die Oertlichkeit Quinara, nach einer alten Ueberlieferung in der ganzen Provinz berufen als jene Stätte, wo die mährchenhaften Schätze Atahuallpa's vergraben sind. Grosse Summen sind, stets vergeblich, dort geopfert worden, um die vermutheten Schätze zu entdecken. — Der Norden des Canton Loja, welchen W. auf einer 8täg. Reise kennen lernte, ist ein kaltes, vorzugsweise von Indianern bewohntes Land. Einige Leguas N der Hauptstadt nähern sich die beiden Cordilleren, indem sie nur eine Thalenge zwischen sich lassen, durch welche der Rio Zamora und sein nördlicher Zufluss, der Rio Juntas, sich einen Durchgang erzwungen haben. Das Land nimmt hier einen alpinen Charakter an, welcher erst am Knoten von Acayana in eine sanftere und für den Ackerbau günstigere Bodengestaltung übergeht. Auf der N-Seite jenes Knotens (am hohen Cerro de Pulla) breitet sich in günstiger Lage das grosse Dorf Zaraguro aus. Die wohlbestellten Felder ringsum sind ein schönes Zeugniss zu Gunsten des nüchternen und arbeitsamen Indianerstammes, der das Dorf bewohnt. Die alten Befestigungen (Pucarás) aus der Inca-Zeit bezeugen auch, dass der Ort schon in alten Zeiten von grosser strategischer Wichtigkeit war. Die dominirende Gebirgsmasse jenes ganzen Landstrichs bildet der Guagra-uma, eine westl. Fortsetzung des Acayana. Von jenem Centrum aus laufen nach allen Himmelsgegenden Gebirgsradien aus, welche ihrerseits den Flüssen ihre Wege weisen. Durch ungünstiges Wetter wurde Dr. Wolf verhindert, den höchsten Gipfel des Cesso de Pulla zu besteigen und dessen Höhe genauer zu bestimmen. Doch wird die Annahme von 4000 m nicht weit von der Wahrheit abweichen. Ewigen Schnee trägt der Berg nicht. — Die Flora der Prov. Loja bietet, und zwar nicht nur in den heissen und gemässigten Ebenen, sondern auch in den hohen Páramos viele zum Theil neue Eigenthümlichkeiten dar. Seitdem Humboldt, Bonpland und Caldas die Provinz besuchten, erfreut sich die Flora von Loja eines wohlverdienten Ruhmes. Doch zogen die gen. Reisenden gleich ihren Nachfolgern allzu schnell ihre Strasse dahin und hinterliessen den nach ihnen kommenden Botanikern noch grosse Pflanzenschätze zum Studium und zur Bestimmung. Vielleicht ist jener glückliche Botaniker noch nicht geboren, welchem es vorbehalten bleibt, die Prov. Loja. den Pflanzengarten Ecuador's, zu erforschen und auszubeuten. — Vom Massiv Guagra-uma stieg W. südlich hinab zu dem tief eingeschnittenen

Thal von Gualel, um von dort ein zweites Mal die bedeutenden Höhen von Chuquiribamba zu überschreiten und nach Loja zurückzukehren. — Am 29. Febr. reiste W. von Loja nach dem Canton Calvas am Flusse gleichen Namens, der die Grenze gegen Peru bildet. Die Reise ging über die Hacienda Juánes im Catamayo-Thal, wo ein Tag der Untersuchung des nahen Kupferdistrikts gewidmet wurde, dann über Gonzanamá nach Cariamanga, dem Hauptort des Cantons. Hier wurde wieder der Camino Real erreicht, welcher zur peruan. Grenze und zum Rio Calvas führt. Je mehr man sich der Grenze nähert, um so trockener und dürrer wird das Klima, um so ärmer die Pflanzenwelt. Die Berge in diesem südlichsten Theil der Republik sind kahl oder bedecken sich nur im Winter mit spärlichem Pflanzenwuchs. Das tiefe Thal des Calvas ähnelt sehr dem des Catamayo, oder, um es noch zutreffender auszudrücken, es besitzt das Klima und die Florá Peru's. Indess, gleichsam zum Ersatz der Vegetations-Armuth, bieten die glühenden Thalgehänge ein schönes Feld für geolog. Studien dar, zumal in der unmittelbaren Umgebung der Hacienda Samanamaca die Goldwäscherei. — Einmal an der Südgrenze von Ecuador angekommen, konnte W. es sich nicht versagen, auch Ayavaca in Peru (eine Tagereise von der Grenze entfernt) zu besuchen, welches vor einiger Zeit, leider grundlos, als ein neues Eldorado gepriesen wurde. Die Stadt Ayavaca besitzt, auf dem Gipfel eines hohen Berges, mindestens 10,000 e. F. üb. M. liegend, ein kühles, gesundes Klima. Der Reisende wird durch die Gastlichkeit ihrer Bewohner wohlthuend berührt. Nachdem Cariamanga auf einem anderen Wege wieder erreicht, wurde die Reise nach dem Canton Paltas fortgesetzt. „Wenn meine Beobachtungen in jenem Landestheile nur dürftig sind und die Kupferlagerstätten von Catacocha so unerforscht bleiben wie zuvor, so liegt die Schuld nicht an mir. Ist eine wissenschaftliche Reise in der Prov. Loja überhaupt mit vielen Hindernissen verbunden, welche eine Empfehlung Seitens der Regierung nicht nur nicht vermindert, sondern zu erhöhen scheint (es genügt ein Fremder zu sein, um in Loja mit Misstrauen betrachtet zu werden), so erreichten in Catacocha die mir in den Weg gelegten Schwierigkeiten ihren Höhepunkt. Einige Uebelwollende hatten die dortige Bevölkerung in dem Maasse gegen mich aufgehetzt, dass mir Reit- und Lastthiere, Führer, Träger, kurz alle nöthigsten Reiseerfordernisse verweigert wurden. In dem Wahne, mir zu schaden, erkannten die Menschen nicht, dass sie sich selbst eines Vortheils beraubten, indem sie die Untersuchung des Landes verhinderten." Nach einem 5täg. nutzlosen Aufenthalt in Catacocha setzte W. seine Reise gegen W nach Alamor fort, um das Thal von Casanga und das Gebirge zwischen den Flüssen Tumbez und Catamayo (eine SWliche Fortsetzung der Cordillere von Amboca) kennen zu lernen. Doch auch dort erfuhr der Reisende ähnliche Schwie-

rigkeiten wie in Catacocha. Bei Casadero wurde wiederum die peruanische Grenze, hier durch die Provinz Tumbez gebildet, erreicht. Da der Tumbezfluss im Winter nicht zu passiren ist, so musste W. einen grossen Bogen beschreiben, um die gleichnamige Stadt zu erreichen, wo am 8. April die Einschiffung nach Guayaquil stattfand.

Die geolog. Beschreibung der Provinz theilt W. in 3 Abschnitte: 1) das Gebiet des Gneisses und der krystallinen Schiefer; 2) das tertiäre Gebiet; 3) das Gebiet der eruptiven Gesteine; der letztere Abschnitt zerfällt wieder in das Granit- und das Porphyr-Terrain, von denen das letztgenannte durch edle Lagerstätten die grösste Bedeutung hat und in der Schilderung W.'s demnach die umfangreichste Behandlung findet.

1) Gneiss und krystalline Schiefer bilden den Grundbau der centralen Anden und einiger ihrer Zweige; an der Oberfläche erscheinen sie indess in Folge der Bedeckung theils durch sedimentäre, theils durch eruptive Gebilde nicht in derjenigen Ausdehnung, welche man vermuthen könnte. — Auf der Reise nach Loja beobachtete W., dem Camino Real folgend, das erste Auftreten der Gesteine in Rede am SO-Abhange der Cuesta de Amboca und zwar vom Kamme hinab bis nach Cisne. Diese etwa 3 Ml. lange (NO—SW), 1 Ml. breite Schiefermasse bildet gleichsam eine Insel in der den ganzen W der Provinz einnehmenden Porphyrdecke. Zahlreiche Porphyr- und Dioritgänge haben jenes kleine Inselmassiv durchbrochen, seine Straten verworfen, zerrissen und verändert. Quarzgänge wurden in grosser Menge, doch keine nutzbaren Mineralien beobachtet. — Aus Gneiss und Schiefern besteht auch der Doppelzug der centralen Cordilleren im Canton Loja, indem sie gegen W bis zu den oberen östl. Gehängen des Catamayothals, gegen O bis zu den Gipfeln der Cordillere von Zamora und wohl ohne Zweifel weit gegen das unbekannte Binnenland reichen. In N-S-Richtung wurde die Schieferformation von Juntas, d. h. etwas nördlich der Umbiegung des Zamoraflusses, bis zum Thal des Piscobamba und zum Knoten Savanilla verfolgt. Mit gleicher geolog. Beschaffenheit scheint die Centralcordillere in Peru einzutreten. Die herrschenden Gesteine der primitiven Formation sind: Gneiss, Glimmer-, Chlorit-, Talk-, Hornblende- und Urthonschiefer. Von accessor. Mineralien ist nur unreiner Graphit erwähnenswerth. Das Hauptstreichen ist N—S, doch (namentlich in der Nähe der Eruptivgesteine) mit zahllosen lokalen Abweichungen. Auch ist im Allgemeinen die falsche Schieferung deutlicher ausgeprägt, als die eigentliche Schichtung. Das Fallen ist meist steil, über 45°; sehr häufig stehen die Schichten vertical oder sind überstürzt. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die Aufrichtung der krystallinen Schiefer instantan und mit einem Mal erfolgte, vielmehr werden wir zu der Annahme oft wiederholter Hebungen gedrängt, deren jüngste wahrscheinlich in der Tertiärzeit stattgefunden hat.

Die Schichtenaufrichtung hatte eine unzählbare Menge von Spalten zur Folge, welche dann später mit mineralischen Substanzen erfüllt wurden und sich als Quarz-, Kalkspath- oder als erzführende Gänge darstellen. Nahe den Grenzen zwischen Porphyr und der Schieferformation finden sich in letzterer viele Kaolingänge, offenbar durch Zersetzung von feldspathigen resp. Porphyrgangmassen entstanden. Von metallischen Mineralvorkommnissen erwähnt W. Magnetkies, welcher sich in grossen Blöcken unfern der Hacienda Palmira, Piscobamba, findet. Dieselben entstammen einem jetzt überstürzten, etwa $^3/_4$ m mächtigen Gange im Glimmerschiefer. Auf Quarzgängen östl. von Loja, in der Cordillere von Zamora, kommen wohlgebildete Krystalle von Arsenopyrit vor. — Spuren alten Bergbaues finden sich 1 Ml. östl. von Loja. Keine Nachricht gibt Kunde weder über die Zeit noch über das Objekt jener Grubenarbeiten, welche theils in einem grossen Tagebau, theils in Stollen und Strecken bestehen. In den Quarzgängen, welche Gegenstand des Bergbaues waren, erblickt man ausser etwas Arsenopyrit keine metallische Substanz. Ohne Zweifel gewann man das dem Auge unsichtbare, in mikroskopischen Flittern und Körnchen eingemengte Gold der Quarzgänge. W. bestimmte in mehreren Quarzproben den Goldgehalt, und fand ihn wechselnd zwischen 0 und 0,0046 pCt.; letztere Quantität würde $4^2/_3$ Unzen Gold in einer Tonne (Cajon) Gangquarz entsprechen. Die Goldwäschereien im Zamora und seinen Zuflüssen sind eine weitere Bestätigung für den Goldgehalt der Ostcordillere von Loja, der unmittelbaren Fortsetzung der goldreichen Cord. von Cuenca. Noch an einem anderen Punkte finden sich im Schiefergebirge Spuren von Goldbergbau, nämlich bei Masanamaca, nahe der Quelle des Piscobamba; es sind 15 alte Stollen, welche z. Th. erst seit 40 Jahren auflässig sind. W. konnte leider die Oertlichkeit nicht besuchen. Da auch die Hirten, welche beauftragt waren, ihm Erz- resp. Gangquarzstücke zu bringen, dem Auftrag nicht entsprachen, so blieb er im Ungewissen über den Goldgehalt derselben. — Noch ist eine isolirte Schieferpartie (ähnlich jener von Amboca) zu erwähnen; sie bildet 6 Ml. nördl. von Loja den Ramos-urcu. Die im Volke verbreitete Sage, dass dies Gebirge silberreich sei, hat ihren Ursprung nur im Vorkommen des silberweissen Glimmers. Ausser Spuren von Eisenkies konnte W. kein Erz dort beobachten.

2) Mit Ausnahme eines Grenzgebiets im niedern, südwestl. Theile (wo Kreide entwickelt ist) fehlt der ganzen Provinz, und namentlich dem Innern, jede paläozoische und mesozoische Formation; wohl aber sind Tertiärbildungen von sehr bedeutender Mächtigkeit in beckenförmiger Lagerung vorhanden, und zwar im Thale von Loja und in noch grösserer Ausdehnung in dem die 3 Thäler Malacatos, Vilcabamba und Piscobamba umfassenden Becken. Bei Loja kommt das Tertiär nur mit Urschiefern in Berührung, in dem

grösseren Becken der 3 gen. Thäler ruhen die jungen Schichten einerseits auf Urschiefern, andrerseits auf Porphyren. — Im Becken von Loja wird das Tertiär vorzugsweise durch zwei verschiedene Bildungen vertreten: thonige Schichten, welche gegenüber Loja am l. Ufer des Zamora Abdrücke von Dikotyledonen führen. (In den sedimentären Schichten Ecuador's sind organ. Reste eine grosse Seltenheit!); Sandsteine und Conglomerate meist mit thonigem Cement, oft von bedeutender Mächtigkeit (bei Loja 150 bis 200 Fuss). Die Tertiärschichten von Loja zeigen vielfache Dislokationen und aufgerichtete Stellung; sie liefern eben hierdurch den Beweis, dass die letzten Erhebungen der Cordilleren erst in der Tertiärepoche stattfanden. Im Allgemeinen herrscht im Innern des Beckens eine weniger geneigte, näher gegen die Peripherie eine steile Schichtenlage. Indess erleidet diese Regel zahlreiche Ausnahmen. So beobachtet man in der Altiplanicie v. Loja sowohl steil erhobene, als auch fast horizontale Schichten; von letzteren sind einzelne Partien wenigstens 500 m über das allgemeine Niveau erhoben. — Die petrogr. Beschaffenheit des Tertiärs in dem jene 3 Thäler einnehmenden Becken ist sehr analog dem von Loja, mit der einzigen Ausnahme, dass Trümmermassen von Eruptivgesteinen (Porphyre, Porphyrite, Diorite etc.), welche im Becken von Loja nicht vorkommen, im südlichen grösseren Becken eine ansehnliche Verbreitung gewinnen, indem sie mächtige Conglomeratbänke bilden. Die Braunkohlenflötze, welche im Becken von Loja vorkommen, scheinen von keiner Bedeutung zu sein. Die Tertiärschichten liefern in Loja den für bauliche Zwecke nöthigen Kalkstein. Einige im Tertiärgebiet entspringende Quellen erzeugen Kalktuff, zuweilen von krystallinischer Beschaffenheit. Solche Varietäten, „Marmoles" gen., liefern, besonders wenn sie geschliffen werden, einen schönen alabasterähnlichen Stein, wie man ihn am grossen Altar der Kathedrale von Loja etc. bewundert. Auch an anderen Punkten der Republik, z. B. zu Pifo, Prov. Pichincha, kommen ähnliche „Marmoles" von grossem Rufe vor. — Gleich diesen Quellenbildungen gehören der recenten Epoche die Alluvionen an, auf denen Loja ruht. Diese Straten bieten eine bemerkenswerthe Thatsache dar — Quecksilberlagerstätten. Bei der Fundamentirung der Gebäude oder beim Brunnengraben perlen zuweilen aus dem durchgrabenen Boden, bald in grösserer, bald in geringerer Quantität, Quecksilbertropfen. Dies Vorkommen ist indess ein durchaus unregelmässiges und — was kaum der Versicherung bedarf — gänzlich ungeeignet für eine Gewinnung des Edelmetalls. Die Lagerstätte ist derjenigen des Goldes im Seifengebirge zu vergleichen — nur ist das Muttergestein des Quecksilbers von Loja ganz unbekannt, wahrscheinlich gänzlich zerstört und verschwunden.

3) Die Eruptivgesteine nehmen in der Provinz nicht nur den

grössten Raum ein, sondern sie sind auch in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht von vorherrschender Bedeutung. Mit Ausschluss der centralen Cordilleren, sowie des Littorals besteht (von dem noch unbekannten Waldgebiete des Ostens abgesehen) die Provinz wesentlich aus plutonischen Gesteinen von grosser Mannichfaltigkeit. Der kleine Maassstab der geol. Karte gestattete nur die Unterscheidung zweier Gruppen: Granite und Porphyre.

a. Auf früheren zahlreichen Reisen durch verschiedene Theile der Republik war es W. nicht gelungen, echten Granit aufzufinden; um so grösser war seine Ueberraschung, als er auf dem Wege von Loja gegen N nach Zaraguro ein grösseres Territorium wahren Granits entdeckte. Zwischen Granitbergen strömt der Rio Juntas von S. Lucas bis zu seiner Mündung in den Zamora. Mächtige Gänge von Granit durchbrechen das Schiefergebirge am W-Gehänge des Villonaco, nahe der Grenze gegen das grosse Porphyrgebiet. Noch weit grössere Verbreitung besitzt der Granit am Rio Calvas, dem Grenzfluss gegen Peru bei und unterhalb Samanamaca. Der Granit ist von mittlerem Korn und besteht aus Quarz, weissem oder lichtröthlichem Feldspath und schwarzem Glimmer. Zahlreiche Gänge, SO—NW oder S—N streichend, einige mm bis viele m mächtig, aus einer etwas verschiedenen Granitvarietät bestehend, durchsetzen das normale Gestein. Andere Gänge von noch bedeutenderer Mächtigkeit (bis 100 m und darüber) bestehen aus Porphyren und Dioriten (unter letzteren auch dichte Varietäten von „Grünstein“). Mannichfache Zersetzungen und Umänderungen finden sich in den Gängen und namentlich an ihren Saalbändern. Obgleich W. seine besondere Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von Erzlagerstätten in den Granitgebieten, namentlich in der Nähe der Gänge richtete, so gelang es ihm doch nicht, irgend eine nennenswerthe Erzfundstätte zu entdecken. Wohl aber würden in einem industriellen Lande die grossen Feldspathkrystalle der Pegmatitgänge unfern Juntas zur Porcellanfabrikation benutzt werden können. Die Verwitterungsprodukte des Granits, weisse sandige Massen, unterscheiden sich sehr von dem rothen Lehm, welchen die Porphyre bilden. Sollte man eine Strasse von Loja nach der Provinz Cuenca bauen (möchte dieses allgemein gefühlte Bedürfniss recht bald befriedigt werden!), so wird es sich empfehlen, dieselbe durch das Granitgebiet von Juntas zu legen. — Eine noch grössere petrograph. Mannichfaltigkeit, als bei Juntas, bietet das Granitgebiet von Samanamaca; auch ist die Beobachtung durch die Armuth oder den Mangel einer Vegetation am Rio Calvas erleichtert. Eine grosse Menge von Gängen der verschiedensten Gesteine treten an den entblössten Abhängen hervor, ein reiches Gebiet für eingehende geologische Beobachtungen.

b. Zu den Porphyren zieht W. in seiner Schilderung und kartograph. Darstellung von Loja nicht nur die quarzführenden

sowie die quarzfreien Varietäten, sondern auch Diorit- und Diabasporphyre. Diese Gesteine nehmen den weitaus grössten Theil der Karte ein, nämlich das ganze Gebiet im W der westl. Cordillere und des Passes Villonaco, sowie der südl. und nördl. Gebirgsfortsetzungen, — mit Ausnahme der oben erwähnten Schieferinsel der Cord. von Ambocca und des Granitterrains von Samanamaca. Ausführlich schildert W. die Verwitterung und Zersetzung der porphyr. Gesteine, je nachdem die Gegend feucht und mit üppiger Vegetation bedeckt (Canton Zaruma etc.), oder trocken und pflanzenlos (Val Catamayo, V. Calvas etc) ist. Im ersteren Falle entsteht jener mehrerwähnte unergründliche röthliche Lehm, welcher die Wege während der nassen Jahreszeit ungangbar macht, während unter dem Einfluss eines trockenen Himmels der Porphyr nur in Trümmer zerfällt, ohne sich zu Thon aufzulösen. — Unter den nutzbaren Mineralien werden zunächst erwähnt: Kaolin, Saponit, Bol, Agalmatolith, Xylolith, Tremolith („Increible es como la gente puede tomar esta sustancia pesa é infusible por el vero carbon de pietra, y aun mas incomprensible, como algunos *mineros* pudieron fundar sus esperanzas en esas *minas del carbon en Palto*").

Unfern Zaruma, am Hügel Zarum-urcu, findet sich ein recht bemerkenswerthes Vorkommniss, schon durch die Horizontalität der Lagerstätte sich von den gewöhnlichen Gängen unterscheidend, bekannt in der Provinz unter dem Namen der „Quecksilbermine". Ein Fremder, welcher in Loja als ein grosser Geologe und Bergmann gilt, erklärte das Erz anfangs für Quecksilber, später für Arsenik (!). Das Mineral in Rede, in welchem W. nicht eine Spur beider gen. Metalle entdecken konnte, ist nichts anderes, als Schwerspath durch Eisenoxyd roth gefärbt. Es ist dies durch W. bestimmte Schwerspath-Vorkommen das erste in Ecuador aufgefundene. Das Mineral erscheint am Zarum-urcu in grossen, sich durchkreuzenden Tafeln, deren zellige Zwischenräume mit Eiserocker erfüllt sind. Es ist nicht unmöglich, dass die Horizontalität des $^3/_4$ m mächtigen Lagers lediglich durch Dislocationen hervorgebracht wurde, deren Spuren am Zarum-urcu mehrfach zu beobachten sind. Dies Vorkommen von Schwerspath mitten im Porphyrgebiet ist recht eigenthümlich und die Frage nach der Herkunft desselben nicht leicht zu beantworten (vgl. diese Sitzungsber. S. 126). — Gänge oder Trümmer, mit Kalkspath, sowie mit Gyps erfüllt, sind nicht ganz selten im Porphyrterrain. Auch die Vorkommnisse von Eisenerzen und ihre Entstehung aus eisenhaltigen Gemengtheilen der Gesteine (gewisser Silicate, Magnetit und Eisenkies) werden besprochen, doch zugleich jede Aussicht auf eine Ausbeutung der gen. Erze — mit Rücksicht auf die weit günstigeren Bedingungen anderer Landestheile — als hoffnungslos bezeichnet. Hier bietet sich Gelegenheit, auf die Zersetzung des Eisenkieses als eine Ursache der schwefelwasserstoffhal-

tigen Quellen hinzuweisen. W. berichtet zugleich, um nur ein einziges Beispiel zu nennen, von einer $H_2S$- und $CO_2$haltigen Thermalquelle ($35\frac{1}{2}°$ C.), $\frac{1}{2}$ Legua südl. Ayabamba. Dieselbe entspringt einem Quarzgange, welcher in einem Eisenkies-reichen Porphyr aufsetzt. W., dessen Aufmerksamkeit keine Thatsache ausser Acht lässt, welche dem Lande und dessen Bewohnern von Vortheil sein könnte, weist darauf hin, wie man jene Quelle mit grosser Leichtigkeit zu Bädern benutzen könnte. — Eine ausführliche Schilderung widmet W. den Goldvorkommnissen, an denen das Porphyrgebiet reich ist. Was zunächst die goldhaltigen Alluvionen betrifft, so erfahren wir, dass alle Flüsse, welche in dem gen. Gebiete entspringen oder dasselbe durchströmen, goldführend sind, zum Beweise, dass das Porphyrgebirge durchaus goldhaltig ist. Freilich verräth sich diese Thatsache nicht dem Auge, ja es ist nicht ganz leicht, auf chemischem Wege das Edelmetall im Gestein nachzuweisen. Wenn man indess mit einer hinlänglich grossen Menge operirt und mit äusserster Sorgfalt arbeitet, so geben alle Porphyre der Prov. Loja, wie W. versichert, Spuren von Gold. Niemals würden die Menschen diese äusserst geringen Mengen gewinnen können, hätte nicht die Natur durch Zerstörung der Felsen und mittelst des Schlemmprozesses der fliessenden Gewässer eine Anreicheruug bewirkt. „Seit wie vielen Jahrhunderten die Flüsse ohne Unterlass arbeiten, wird uns klar, wenn wir auf die tiefen Thäler blicken, welche sie in den unermesslichen Porphyrmassen ausgenagt haben.“ — Selten nur sind die Goldseifen der Prov. Loja so reich, dass sie die Bearbeitung lohnen. Denn die Goldpartikel sind von einer so äusserst geringen Grösse, dass sie bei den gebräuchlichen Methoden des Waschens nicht gewonnen werden können. Die etwas grösseren Partikel, welche bei dem Waschprocess niederfallen, bilden einen zu geringen Theil der ganzen Waschmenge. Nur dort, wo sich viele Gänge finden, wie in der Gegend Zaruma, liegen die Verhältnisse günstiger, weil die etwas grösseren Goldpartikel der Gänge die relative Menge des gewinnbaren Goldes der Seifen vermehrt haben. Jetzt wird nur eine kleine Menge Gold auf die primitivste Art im Rio Zaruma gewaschen, welcher weiter abwärts den Namen Tumbez erhält. Diese Industrie ist in beständiger Abnahme begriffen und wird erst dann einen Aufschwung nehmen, wenn man vollkommenere Methoden und namentlich Maschinen anwendet. Das Waschgold des Rio Zaruma ist von lichter Farbe und enthält nach der Analyse von W.: Gold 72,93 pCt., Silber 26,34. Der Rest (0,73) entfällt auf eine Spur von Kupfer und Verunreinigungen. Dieses Gold kann man demnach als eine Legirung $Au_3$ Ag betrachten, deren berechnete Zusammensetzung: Gold 73,4 pCt., Silber 26,6. Eine gleiche Mischung besitzen die Golde von Marmato, Titiribi, sowie einiger anderer durch Boussingault untersuchter neugranadischer Vorkommnisse. Noch silber-

reicher ist das Gold aus den Bergwerken von Zaruma, indem es nur 58 bis 66 pCt. enthält und ein wahres Elektron darstellt. Günstigere Bedingungen als die Alluvionen von Zaruma bieten diejenigen am Rio Calvas dar. Obgleich auch sie in Thälern des Porphyrgebirges lagern, so scheint das Gold doch einen anderen Ursprung zu haben. Schon seit langer Zeit suchte und fand man, namentlich nach Hochwassern, unfern der Hacienda Samanamaca kleine Goldpepiten. Dennoch war dies Vorkommen in der Stadt Loja vor W.'s Reise kaum bekannt. Das enge, in Granit und Porphyr eingeschnittene Thal des Calvas weitet sich nur an einzelnen Stellen zu schmalen, aus Alluvionen bestehenden Ebenen. Diese Alluvionen, bald nur wenige, bald viele m mächtig, sind gewöhnlich in ihren oberen Schichten arm oder ganz frei von Gold, während ein tieferes Stratum (0,3 m mächtig) eine waschwürdige Menge des Edelmetalls führt. Immerhin würde eine etwaige Gewinnung des Goldes zu Sam. erhebliche Schwierigkeiten überwinden müssen, welche vorzugsweise in der Wegräumung der auflagernden unhaltigen Massen beruhen, um so mehr, da es auch an Wasserkraft gebricht. Der Calvas ist nämlich in seinem natürlichen Laufe zu einer Fortspülung jener hangenden Schichten nicht wohl verwendbar, da sein Spiegel zu tief liegt. Um ihn zu verwenden, müsste man sein Wasser entweder 5 bis 6 m heben, oder von weither eine kostspielige Leitung herstellen. Trotz dieser Schwierigkeiten glaubt W., dass die Alluvionen von Sam. das Waschen lohnen werden; auch hatte er die Befriedigung, dass in Veranlassung seiner Reise eine Goldwäscherei dort eingerichtet wurde, deren Ergebnisse den neuesten Nachrichten zufolge günstig sind. Das Gold von Sam. (nach W.: Gold 93,56; Silber 6,25; Kupfer etc. 0,19) ist viel reiner, als dasjenige von Zaruma und Neu-Granada, es ist gleichwerthig mit den besseren Golden von Californien. Mit Rücksicht auf die chem. Zusammensetzung leitet W. das Gold von Sam. nicht aus dem Porphyrgebiet, sondern aus den krystallinen Schiefern ab, welche im Quellgebiet des R. Calvas anstehen. — Wenngleich das Edelmetall in den Porphyren allgemein verbreitet, so sind doch die

Quarzgänge im Porphyr als die eigentlichen Goldbringer zu betrachten. Unter den Tausenden von goldführenden Quarzgängen der Provinz ist wiederum nur eine beschränkte Zahl so reich, dass dem Bergmann eine gegründete Aussicht auf Gewinn sich bietet. Als Golddistrikt ist vor allem Zaruma zu nennen, für dessen Reichthum an Gängen schon die grosse Zahl der alten verlassenen Baue spricht. Diese alten Schächte und Stollen erleichtern wesentlich die Erforschung der Lagerstätten. Die Goldquarzgänge, wenn sie nicht gar hervorragende Riffe bilden, verrathen sich an der Oberfläche leicht durch umherliegende Stücke von Gangquarz. Zahlreiche Gänge finden sich unfern Ayabamba, $2^1/_2$ Leguas NW Zaruma. W. drang

nicht ohne Schwierigkeiten etwa 10 m in die alten Baue ein; der Quarzgang führt Eisen- und Kupferkies, etwas Arsenopyrit und Kupferglanz, häufig in oxydische Verbindungen übergeführt. Freigold ist nicht wahrnehmbar. In den reichsten Stücken bestimmte W. den Gehalt an Gold + Silber 0,0063 — 0,0070 pCt.; andere Proben ergaben viel weniger. — Auf einem Ausflug nach Chilchiles, 2 Leg. S von Ayabamba, fand W. zwar nicht die Silberlagerstätte, welche die Leichtgläubigkeit des Volkes dort voraussetzte, wohl aber eine mineralog. Merkwürdigkeit: neugebildeten Plagioklas in Krystallgruppen, dem Gangquarz eingewachsen. Die dort vorfindlichen Baue wurden durch die glänzenden Aussichten veranlasst, welche ein Charlatan in der Bevölkerung zu erwecken wusste. Diese schenkt, auch nachdem sie tausendfach getäuscht ist, solchen Menschen immer wieder Glauben, wenn sie nur recht ausschweifende Hoffnungen erwecken. — Zwischen Ayabamba und Zaruma liegen die „Minas nuevas", welche im vor. Jahrh. auf Gold betrieben wurden; der Gangquarz dieser Grube enthält ausser Eisen-, Kupferkies und Blende auch silberhaltigen Bleiglanz, Kupferglanz etc. In einer schönen, reichen Probe der Erze dieser Grube bestimmte W.: Gold 0,005, Silber 0,007, Kupfer 1.570, Blei 3,145, Zink 2,795. —

Noch grösseren Reichthümern begegnen wir in der nächsten Umgebung von Zaruma; die alten Baue sind ein redender Beweis (unter so vielen andern) von dem Verfahren der früheren Spanier, deren einziger Zweck darin bestand, sich in möglichst kurzer Zeit zu bereichern, auf jede Weise das Land auszubeuten und zu erschöpfen, ohne an die Zukunft zu denken. Glücklicher Weise vollendeten sie in Zaruma ihr Werk nicht, da die dortigen Gruben bei Weitem nicht erschöpft sind. Eine noch jetzt unter den Bewohnern der Provinz verbreitete Vorstellung war besonders verhängnissvoll für den alten Grubenbau, der Wahn, dass der Reichthum des Ganges mit der Tiefe stets zunehme, bis endlich „el oro se cortase á cincel" (das Gold mit dem Meissel zu gewinnen wäre). So ging man immer mit stark geneigten, oft schachtähnlichen Strecken in die Tiefe, wodurch die Herausschaffung der Berge ausserordentlich erschwert wurde. Da keine Vorsorge für Entwässerung dieser Strecken genommen wurde, so füllten sie sich allmälig mit Wasser. Der Glaube einer Veredlung der Gänge mit der Tiefe wird hier durch keine Erfahrung bestätigt, wohl aber gar häufig das Gegentheil. — Am berühmtesten unter den Gruben von Zaruma ist Sesmo. Dies ist auch der Name des NW Zaruma gelegenen, aus ganz zersetztem Porphyr bestehenden Hügels, welcher nur durch die zahlreichen Quarzgänge vor der völligen Zerstörung bewahrt zu werden scheint. Eine grosse Zahl von geneigten Strecken sind auf den Gängen niedergebracht. Leider ist die durch ihren fabelhaften Reichthum berühmteste Grube ersoffen. Eine vor Kurzem constituirte Gesellschaft steht im Begriff, dieselbe

zu entwässern. Der Hauptgang „Veta Real", 0,3 m mächtig, besteht aus weissem bis röthlichem, körnigem oder zelligem, eisenkiesreichem Quarz. Er streicht N—S, wie fast alle Gänge des Distrikts, und fällt 70—80° gegen O. Doch ist dieser Gang eigentlich nur der centrale Theil einer sehr mächtigen, dunkel grünlichgrauen, gleichfalls eisenkiesführenden Gangmasse, welche wesentlich aus Quarz und einem strahligen Eisensilicat zu bestehen scheint, und in welcher zahlreiche Quarztrümmer ein förmliches Netz zu bilden scheinen. Von metallischen Mineralien bemerkt man ausser Eisenkies erdigen Kupferglanz und etwas Kupfervitriol. Die Zersetzung des kupferkieshaltigen Eisenkieses und des Kupferglanzes lässt sich auf das Deutlichste in allen Stadien verfolgen. So zerfällt die durchaus mit Kiesen erfüllte Gangmasse unter dem Einfluss der Atmosphäre zu einer sandig-thonigen Masse, welche nach Fortführung der schwefelsauren Verbindungen nur $^1/_3$ bis $^1/_2$ des ursprünglichen Volums einnimmt. Dieser natürliche Vorgang kann bei der Concentration und Extraktion des Goldes benutzt werden, wie es zu Marmato u. a. Orten Neu-Granada's geschieht. Nur das Gold bildet auf der Sesmo-Grube einen Gegenstand der Gewinnung. W. bestimmte den Gehalt zweier Proben aus dem centralen Gangtheile zu 0,0058 und 0,0060 pCt., sowie in einer Partie der dunkelgrünen Gangmasse zu 0,0040. Andere Proben ergaben freilich kaum eine Spur von Gold. Ohne Zweifel gehört der Goldgehalt der Gänge von Zaruma dem Eisenkies an, welcher in Sesmo in schönen zollgrossen Krystallen (deren Gehalt durch W. bestimmt wurde = 0,0097) vorkommt. Für die Gewinnung des Goldes der Gänge von Zaruma empfiehlt W. die Amalgamation nach vorhergegangener Röstung, indem er das Verwaschen mit Rücksicht auf die äusserste Feinheit der Goldpartikel durchaus widerräth. — An Sesmo reihen sich gegen S in einer breiten Zone andere Gruben (Bamba Tostada, Bichilinga, Aguada) welche auf Trümmern desselben Gangzuges wie die „Veta Real" von Sesmo bauen. Was eigentliche, bauwürdige Silberlagerstätten im Distrikt Zaruma betrifft, so stellt W. ihr Vorhandensein in Abrede und warnt vor vergeblichen Unternehmungen. Auch auf die verlassenen Gruben von Biscaya (ca. 1 Ml. NW von Zaruma) dehnte W. seine Untersuchung aus; die Mächtigkeit des durch Mannichfaltigkeit schöner Mineralien (Blende, goldhaltiger Eisen- und Kupferkies, Kupferglanz, silberhaltiger Bleiglanz etc.) ausgezeichneten Hauptganges beträgt ca. 1 m. W. bestimmte in einer reichen Erzprobe der Grube „Bomba di Biscaya": Gold 0,006, Silber 0,004, Kupfer 6,747, Blei 2,354, Zink 2,056. — Erwähnenswerth ist das Vorkommen von Atacamit auf der Grube "Chorrera de Biscaya." Ausser den angeführten gibt es noch eine ausserordentlich grosse Zahl von goldführenden Gängen in Zaruma. Doch ist das Edelmetall fast immer dem blossen Auge und selbst unter der Lupe

unsichtbar. Umsomehr wurde W. durch ein ihm übersandtes Gangstück von Zaruma überrascht, in welchem eine 2 mm starke Goldader den Quarz durchzog. Einst wird, so schliesst W. seinen Bericht über die Gruben in Rede, Zaruma eine wichtige Rolle in der Bergwerksindustrie spielen; doch ist es Angesichts der heutigen Lage des Landes schwierig, zu bestimmen, wann die nöthigen Bedingungen eines Aufschwunges (Unternehmungsgeist, hinlängliche Capitalien, kenntnissreiche und erfahrene Ingenieure) vorhanden sein werden. — Als bauwürdige Kupferlagerstätten werden solche im Distrikt Zaruma sowie mit Wahrscheinlichkeit einige im Distrikt Catacocha bezeichnet. Bei der Hacienda Juanes im Catamayothal findet sich ein kupferreicher Porphyr. Das ganze Gestein ist durchschwärmt mit Rothkupfer-Partikelchen. In Folge der Verwitterung bildet sich Malachit, welcher alle Klüftchen und Poren bekleidet oder ausfüllt. W. liess 3 Arrobas ($34^1/_2$ kg) dieses zersetzten Gesteins nach Ausscheidung der gangähnlichen Partien pulvern und mischen; es ergab einen Kupfergehalt von 1,72 pCt. Auch diese Lagerstätte kann in Zukunft wichtig werden. — Der Bleiglanz, dessen als eines accessor. Gangminerals im Distrikte von Zaruma erwähnt wurde, bildet selbstständige Gänge bei Malacatos (4 Leg. SW von Loja), namentlich am Cerro de Sta. Cruz. Da der Hauptstollen in der gewöhnlichen Weise abwärts führt und mit Wasser gefüllt ist, so musste W. seine Untersuchung auf die Halde beschränken. Unter den wegen ihrer Armuth zurückgelassenen Massen konstatirte er das Vorkommen von Mendipit (Kerasin), sowie von Flussspath (hier zum ersten Mal in Ecuador beobachtet). —

Ausser diesen angedeuteten Beobachtungen verdanken wir W. 48 Höhenbestimmungen in der Provinz Loja (dieselben sind mitgetheilt in den Verh. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin 1879, Nr. 7; dort ein Druckfehler: statt 2540 „Cuesta de Amboca“ muss es heissen: *2544*). Die grösste bestimmte Erhebung ist die Passhöhe am Guagrauma ($6^1/_2$ Leg. NNW von Loja), 3720 m, zu deren Seite die höchsten Berge der Provinz, zu 4000 m geschätzt, emporragen. Der niedrigste gemessene Punkt, die Hacienda „el Casadero“, 341 m, liegt an der Grenze der peruanischen Provinz Tumbez.

Der zweite Theil des W.'schen Werkes gibt eine ähnliche, noch etwas umfangreichere Beschreibung der gegen N angrenzenden Prov. Azuay, vorzugsweise umfassend das zwischen der O- und der W-Cordillere, sowie dem Knoten von Potete im S, von Azuay im N eingeschlossene Becken von Cuenca. Der 3. Theil enthält die Geopraphie und Geologie der Küstenprovinz Esmeralda. Während bei der Untersuchung und Darstellung der beiden ersten Provinzen die wesentlichste Aufgabe dem Geologen und Montanistiker zufiel, gestaltete sich W.'s Aufgabe in Bezug auf jene Küstenprovinz bei ihrer einförmigen geolog. Zusammensetzung wesentlich als eine

geographische, geologische, botanische, ethnographische. Dieser vierfachen Aufgabe entsprechend, giebt uns W. eine Monographie der gen. Provinz, welche ohne allen Zweifel zu dem besten gehört, was die geograph. Litteratur der Neuzeit aufweist. Handelt es sich doch um einen von der Natur wie wenige reich ausgestatteten Landstrich, der bis jetzt im Naturzustande verharrt und fast unbekannt geblieben ist. „La provincia de Esmeráldas (so beginnt W. diesen Theil) es una verdadera joya de la Republica, es una hermosa esmeralda, pero no labrada, no tallada por la ingeniosa mano del hombre, sino tal como la formó la naturaleza misma; es una piedra preziosa en su estado natural, cuya belleza encanta al naturalista, pero el arte humano le ha de dar todavia su brillo y valor superior. — — Por qué una provincia tan hermosa no cuenta mas que unos pocos pueblecitos miserables en la costa del mar? Por que en la inmensa área de mas de cuatrocientas léguas quadradas predestinada por decirlo asi para la agricultura, resuena el bramido del tigre en lugar del mujido del ganado? Porque el indio salvaje anda vagando todavía con flecha y bodoquera por la soledad de los bosques, como 300 años atras, miéntras que casi á su vista los vapores surcan las olas del mar“? — In der Schilderung der Prov. Esmeraldas sind gewiss vom höchsten Interesse W.'s Mittheilungen über die Cayápas-Indianer, welche (etwa 2—3000) die Ufer des gleichnamigen Flusses im nordöstl. Theil der Provinz bewohnen. Sie bilden einen der wenigen der Vermischung und Auflösung bisher entgangenen Stämme der Eingebornen. Da auch sie voraussichtlich demselben Geschick nicht entgehen werden, so müssen wir es W. besonders Dank wissen, dass er durch seine aus eigener Betrachtung geschöpften Nachrichten das Andenken an jenes merkwürdige Volk bewahrt — umsomehr da bisher kein Schriftsteller von ihnen redete. Die Cayápas sprechen ein eigenthümliches Idiom der grossen amerikanischen (aglutinirenden) Sprachenfamilie, dessen Worte gänzlich verschieden sind vom „Idioma general“ (dem Quichua). Das von W. mitgetheilte Vocabular (Spanisch, Cayápas und Quichua) darf der Kenntnissnahme der Sprachforscher empfohlen werden. Voll Theilnahme für das Loos der armen Cayápas, drängt W. darauf, dass ihnen ein eigener Missionar gesandt werde, welcher unter ihnen leben müsse, voll Verständniss für die Bedeutung seiner Aufgabe, nicht nur ein Missionar der Kirche, sondern ebensowohl der staatlichen Civilisation zu sein: ein Mann voll Thatkraft und Begeisterung, ein Freund des Fortschritts und unterrichtet in weltlichen Künsten und Wissenschaften, fähig ein Geschlecht von Bürgern zu erziehen voll edler Bestrebungen und Empfindungen. Ein solcher echter Missionar, der Cayápas-Sprache kundig, welcher seinen Schutzbefohlenen das Spanische, sowie Lesen und Schreiben lehren müsste, ohne sie doch in übereilter Weise ihrer Sprache zu entfremden, ein solcher Mann würde binnen

eines Menschenalters die armen Cayápas zu nützlichen Gliedern der menschlichen Gesellschaft erziehen. „El hombre que sacrificando su vida consigniera esta transformacion, mereciera el nombre de un verdadero apóstol de la nacion."

Der Vortragende schliesst mit dem Wunsche, es möge Herrn Dr. Th. Wolf nicht nur vergönnt sein, seine Forschungsreisen über alle Provinzen Ecuadors auszudehnen, sondern es möge ihm auch die hohe Befriedigung zu Theil werden, die Entwicklung und Aufrichtung des tief gesunkenen Landes durch seine gleichzeitig der Wissenschaft und der Humanität dienenden Bestrebungen zu fördern.

Prof. vom Rath legte alsdann vor die am selben Tage eingetroffene Schrift des Herrn Prof. Silvestri „Sulla doppia eruzione dell' Etna scoppiata il 26 Maggio 1879" und berichtete auf Grund derselben über diesen jüngsten Ausbruch des sicilian. Feuerberges.

Wie wir geneigt sind, bei grossen und furchtbaren Ereignissen an gewisse vorbereitende Erscheinungen zu glauben, so drängt es uns auch, die plötzlich und verwüstend hervorbrechenden Paroxysmen der Vulkane mit Erdbeben und geringeren Eruptionserscheinungen, welche den grossen Katastrophen vorhergingen, zu verknüpfen. Als solche warnenden Vorläufer der jüngsten Aetna-Eruption werden aufgeführt die Erdbeben, welche im Oktober 1878 den östlichen Theil Siciliens betrafen. Ein heftiges Erdbeben erschütterte am 4. Oct. 1 U. 46 Min. Nachm. die Orte: Palagonia, Scordia, Militello, Mineo, Vizzini, (sämmtlich auf dem altvulkan. Gebiete südlich des Piano di Catania), Caltagirone, während die Städte Catania, Acireale, Giarre, Piedimonte, Mascali (am S- und O-Gehänge des Aetna) weniger berührt wurden. Die verheerendste Wirkung fiel auf Mineo, auch wiederholten sich dort die Bebungen während des ganzen Monats October, sodass die Bewohner während dieser Zeit auf den Feldern lagerten. Unterirdische Donner, bald von Erschütterungen begleitet, bald ohne solche, vermehrten den Schrecken. Während des Novembers hörten die Erdstösse allmälig auf, doch begann nun in den ersten Tagen des Dec. die Eruption der Salsen von Paterno, welche im Laufe von 6 Monaten eine ununterbrochene Thätigkeit entwickelten. Am 23. Dec. um 9 U. 20 Min. erschütterte wiederum ein heftiges Erdbeben den ganzen Osten Siciliens. die Provinz Catania, sowie einige Theile der Provinzen Messina und Siracusa. Ein Zustand ungewöhnlicher Ruhe ging der letzten Katastrophe unmittelbar voran, sodass wohl im Allgemeinen ein naher Ausbruch nicht geahnt wurde. Nur am 26. Mai wurden am ganzen N-Abhange des Berges Erderschütterungen gefühlt (eine erreichte auch Messina), während die S-Seite nicht berührt wurde. An demselben Tage zwischen 7 und 8 Abends erblickte man sowohl oberhalb Biancavilla (WSW-Gehänge) als auch zwischen Randazzo und Castiglione

(NNO vom Centralgipfel) in den höheren Bergregionen schwarzen Rauch emporsteigen, während gleichzeitig der Gipfelkrater reichliche Dampfmassen aushauchte, die als Gewölk verdichtet, den Scheitel des Riesenberges verhüllten. Zwischen 9 und 10 Uhr Abends erblickte man in den Wolkenmassen einen Lichtschein, welcher über den erfolgten Ausbruch keinen Zweifel übrig liess. Die Bewohner von Biancavilla und Aderno einerseits und diejenigen von Randazzo und Castiglione andrerseits erblickten nach heftigen Detonationen einen Streifen feuriger Lava sich schnell von den höchsten Gehängen herabziehen. In Catania, woselbst von beiden genannten Gegenden zugleich Telegramme eintrafen, hielt man zuerst die Nachrichten für unvereinbar und glaubte an einen Irrthum. — Silvestri, welcher sogleich nach Biancavilla geeilt, war dort am Abend des 27. Zeuge der Eruption, welche hoch oben an der Basis des Mte. Frumento einen Feuerstrom erzeugt hatte, der weiter abwärts sich gabelte. S. erinnert hier an die Eruption v. 29. Aug. 1874 (s. Bullettino d. R. Comitato geologico), bei deren Schilderung er damals die Ansicht aussprach, es sei sehr wahrscheinlich, dass ein künftiger Ausbruch des Berges nach derselben Seite erfolgen werde, da dort eine eben begonnene Eruption gleichsam vorzeitig erlosch und die Spalten und Schlünde, von denen man hätte glauben sollen, dass sie grossen Lavamassen zum Austritt dienen würden, geöffnet zurückliess. In der That erblickt S. eine Bestätigung jener Vorhersagung in der neuen Eruption, welche auf einer vom Gipfel ausgehenden doppelten Spalte erfolgte, deren südl. Zweig dem gegen Biancavilla gerichteten Strom, deren nördlicher dem grossen, bis fast zum Alcantara reichenden Strom zum Austritt diente. Die Gesammtlänge der Spalte, wenn man sich dieselbe durch den Centralkrater fortgesetzt denkt, beträgt 12 km. Ihr Verlauf ist nicht gradlinig, sondern zeigt eine langgezogene S förmige Krümmung. Während die Lava beiderseits hervorbrach, nahm auch der Centralkrater, wenngleich nicht durch Lavaerguss, an dem Paroxysmus theil. Sein zuvor geschlossener Schlund öffnete sich, ein Theil des Bodens und Trümmer des hohen Randes stürzten zur Tiefe, aus welcher alsbald hochgespannte Dämpfe hervorbrachen und kolossale Felsblöcke und Schlackenmassen zu ungeheurer Höhe emporschleuderten. Nach dieser den Beginn der grossen Eruption bezeichnenden, indess schnell vorübergehenden Explosion beschränkte sich die Thätigkeit des Centralkraters auf das Aushauchen reichlicher Massen weisser Dämpfe, welche von sehr dichtem Aschenfall begleitet waren. Wie durch Zauberschlag verschwand der Schnee — unter einer bis $^1/_2$ m mächtigen Aschendecke. — Der südl. Theil der Eruptionsspalte (beginnend wenig unterhalb der Basis des Mte. Frumento, in etwa 2650 m Höhe) ist nicht sowohl ein einziger Riss, sondern ein ganzes System von Spalten, welches in seinem Fortschreiten vom Centrum nach der Peripherie

des Berges an Breite gewinnt. Die Hauptspalte, welche, von zahlreichen Nebenrissen begleitet, 1 km weit zu verfolgen ist und eine Breite von 20 bis 30 m erreicht, endet in einer Höhe von 2300 m. Sowohl aus der mittleren, wie aus den Nebenspalten drangen an zahlreichen Punkten mit grosser Heftigkeit Lavamassen hervor, welche sich zu zwei Strömen vereinigten, von denen einer, von geringerer Bedeutung, sich gegen SW richtete, während der grössere gegen WSW in 30 St. trotz der erstarrenden Wirkung der Schneemassen, über und zwischen denen er sich hinwälzte, 2 km zurücklegte. An den Kraterkegeln von 1607 angelangt, theilte sich dieser Strom, umfloss dieselben und kam am unteren Theil ihrer Basis zum Stehen. In seinem mittleren Laufe ist der Strom 120 m breit und verjüngt sich gegen sein Ende bis 10 m. — Das Hervorquellen der Lava aus jener Spalte geschah — wie es gewöhnlich bei ähnlichen Spalteneruptionen erfolgt — in der Weise, dass zunächst an zahlreichen Punkten mit der Lava auch Bomben und Lapilli ausgestossen wurden, dann aber die Eruptionsschlünde sich schieden in solche, welche Gase und Dämpfe entwickelten und in solche, welche Lava spieen. Die ersteren, die eigentlichen „Krater", thürmen sich nach einiger Zeit zu Kegeln auf, welche, so lange die Eruption dauert, in stetiger Veränderung begriffen sind; die andern, die eigentlichen „Lava- oder Feuerschlünde" unterscheiden sich von jenen sowohl durch ihre Form als auch durch eine grössere Constanz während der ganzen Dauer der Eruption — so lange nur der Boden nicht gänzlich umgekehrt wird. Beide Arten von Schlünden haben sich am Schauplatz der jüngsten Eruption in typischer Form gebildet und erhalten. Die Krater überragen mit ihren rudimentären Rändern nur wenig das allgemeine Relief, sie bestehen aus Schlacken und vulkan. Sanden, meist durch saure Dämpfe zersetzt und verändert, und umschliessen gewöhnlich ziemlich tiefe steilwandige Höhlungen mit elliptischem Horizontalschnitt, deren grösserer, in der Richtung der Spalte liegender Durchmesser 8 bis 15, der kürzere 3 bis 4 m beträgt. Solcher auf der Spalte gereihter deutlicher Krater zählt man 7. — Weit zahlreicher sind die Lavaschlünde, welche sich auf einer Strecke von fast 800 m, gegenseitig nur durch Zwischenräume von wenigen m getrennt, an einander reihen. Sie stellen kegelförmige, an ihrem Scheitel geöffnete Hervorragungen dar, deren geöffnete Scheitel mit weissen Sublimationen (namentlich Chlornatrium und Soda) bekleidet sind. Alle diese kleinen Kraterschlünde haben Lava ergossen, welche in konvergirenden kurzen Bächen dem grossen Strome zueilte und sich mit demselben vereinigte. Die Hauptmasse des Stroms quoll aus 3 grösseren Schlünden, unter denen einer von ausgezeichneter Kuppelform mit seitlicher Oeffnung den Ursprung eines erstarrten Stroms vortrefflich zeigt. Die Kuppel, welche sich über dem Feuerschlunde wölbt, verdankt ohne Zweifel

ihre Entstehung einem durch Dämpfe veranlassten Aufblähen der Lava. Vermuthlich verhinderte die in jener hohen Region 2 bis 4 m mächtige Schneedecke, indem sie zugleich eine schnelle Erstarrung bewirkte, die Zersprengung des Lavagewölbes. Die sehr bedeutenden Dampfmassen, in welche zu Beginn der Eruption der Gipfel sich hüllte, rührten von der Einwirkung der Lava auf den Schnee her. Gleichen Ursprung hatten die Wasserströme, welche, sich schnell in Schlammströme verwandelnd, gegen die Waldregion herabstürzten. Die grosse Schneemasse, mit welcher der Feuerstrom zu kämpfen hatte, trug ohne Zweifel wesentlich bei zur schnelleren Erstarrung desselben, die nach Mitternacht 27./28. Mai erfolgte. Am 28. beobachtete Silvestri, dass die Flanken des Stroms nur etwa $^1/_2$ m von den Schneewänden, zwischen denen er sich Bahn gebrochen, entfernt waren. Die strahlende Hitze des Stroms hatte an den verticalen Schneewänden höchst eigenthümliche Schmelzformen (Höhlungen und vorragende Kanten) erzeugt. Bereits am 28. Mai war an diesem Strome und seinen Schlünden die eigentliche Auswurfsthätigkeit völlig geschwunden, wohingegen die Fumarolen ihr Spiel begonnen hatten. Vom hohen SW-Gehänge eilte Silvestri sogleich nach Biancavilla zurück und über Aderno und Bronte nach Randazzo. Nördlich Aderno erblickte er die schwarze Rauchsäule am N-Gehänge des Berges, majestätisch zu den Wolken emporsteigend. Der in der Wolkenregion herrschende Süd beugte die dunkle Säule und verwandelte sie in eine schwarze Wolkenschicht, welche sich in unbegrenzte Fernen ausdehnte. Bei Bronte wurden dumpfe Detonationen vernommen; der feine Aschenfall verlieh der Natur jenes trostlose, bleifarbene Ansehen, welches für totale Sonnenfinsternisse charakteristisch ist. In Randazzo herrschte Aufregung und Verwirrung, da das Gerücht sich verbreitet hatte, die Lava bedrohe die Verbindung mit Linguaglossa und der Meeresküste. Noch in der Nacht 28./29. brach S. auf, um dem Schauplatze des nördl. Ausbruchs, dessen Feuererscheinungen in Randazzo schreckenerregend waren, sich möglichst zu nähern. Der widrige Wind führte schwarze Aschenwolken dem Wanderer entgegen und wandelte auch den folgenden Morgen in dunkle Nacht. Je näher dem Eruptionspunkte, um so grösser wurden die niederfallenden Projectile; an die Stelle der Asche traten zunächst feine, dann gröbere Lapilli, endlich gefahrdrohende Bomben, welche zu einer Aenderung der Wegrichtung nöthigten. Nachdem in 2000 m Höhe die noch nackte starre Lava von 1624 überschritten war, erreichte der unerschrockene Forscher die Timpa Rossa (so genannt nach ihren rothen Schlacken), wo rythmische Oscillationen des Bodens, verbunden mit Detonationen wahrgenommen wurden. Es musste dann eine schneebedeckte Fläche überschritten werden, welche von tiefen und breiten Spalten und Abrutschungen zerrissen war. Während die Oberfläche des

Schnees von Lapilli und Asche bedeckt, erschien der Schnee in den Spalten und auf den Abrutschungsflächen weiss und rein, z. Bew., dass diese eben erst gebildet waren. Von dem erhöhten Standpunkte, welcher sich auf dem Monte Pernice darbot, erblickte S. erst, dass jene von Spalten zerrissene Fläche ein Glied der grossen Eruptionsspalte war, auf welcher etwas oberhalb des überschrittenen Punktes ein Krater in intensivster Thätigkeit Asche, Lapilli und glühende Steine auswarf, während etwas unterhalb seines Standortes ein Lavaschlund den Feuerstrom ausspie. Es bot sich Herrn S. nun die vergleichende Beobachtung dreier Eruptionscentren und ihrer verschiedenartigen Thätigkeit dar: der grosse Centralkrater, der durch Schlackenauswurf bereits zu ansehnlicher Höhe angewachsene *neue Kraterkegel*, endlich (noch weiter abwärts auf der Spalte) der speiende Lavaschlund. Während der Centralkrater weisse Dämpfe aushauchte, der Seitenkrater in rythmischen Pausen von 4 bis 5 Sekunden Asche, Lapilli, glühende Steine und Felsen entsandte, entquoll dem untern Schlund unter dumpfen unterirdischen Detonationen, begleitet vom Erzittern des Bodens, reichliche Lava. Noch überwältigender wurde dies Schauspiel durch gleichzeitige Entladungen der atmosphär. Elektricität in Blitz und Donner. — Der Ausbruch der Lava beschränkte sich indess nicht auf diesen einen Schlund. Vom Gipfel des Monte Timpa Rossa, welchen S. erstieg, beobachtete er zwei getrennte Schlünde, welche reichliche Lavamassen ergossen. Dieselben wurden gleichsam in convulsivischem Würgen ununterbrochen hervorgestossen. Die Lava schien bei ihrem Austritt zu sieden in Folge der Entwicklung von Dämpfen, unter denen Wasserdampf, schweflige Säure, und Chlorwasserstoffsäure vorherrschten. Auch Kochsalz war reichlich unter den Sublimationsprodukten vertreten. Von Zeit zu Zeit war die Entwicklung der gasförmigen Stoffe so gewaltig, dass sie unter Explosionserscheinungen erfolgte und zwar theils am Austrittspunkte der Lava, theils im Verlaufe ihres Strömens. Eigentliche Flammen konnten nicht wahrgenommen werden. Die erwähnten Schlünde bildeten in 1950 m Höhe eine besondere Gruppe, deren Lage durch die Timpa Rossa bezeichnet ist. Sie öffneten sich genau auf der grossen, hier 40 m breiten Spalte, auf deren Fortsetzung, sowohl auf- wie abwärts, Dämpfe mit Feuerschein hervortraten. Die obere oder südliche Fortsetzung zerriss den östl. Abhang der Timpa Rossa. Auch auf diesem Theil der Spalte hatten sich trichterförmige Schlünde gebildet, durch deren von Zeit zu Zeit erfolgenden Schlackenauswurf ein angrenzendes junges Buchengehölz entzündet wurde. Diese Schlünde würden bei längerer Dauer der Eruption gewiss gleichfalls zu Kraterkegeln angewachsen sein; indess sie erloschen bald, wohl auch in Folge ihrer sehr hohen Lage. Am 3. Juni war in ihnen jede Thätigkeit verschwunden. Eine noch weit energischere Thätigkeit

als über dem obern (südl.) Theil der Spalte herrschte auf ihrer untern, nördl. Fortsetzung zunächst unterhalb der Basis des Monte Rosso im sog. Piano delle Palombe. Dort hatte sich ein kolossaler Eruptionsschlund gebildet, dessen Paroxysmus unbeschreiblich grossartig war. Die weissen Dämpfe, welche sich aus der Lava entwickelten, verhüllten einen Theil des Schauplatzes, sodass man denselben nicht vollständig überblicken konnte. In diesem schwer heimgesuchten Distrikt war der Boden in beständiger Bewegung. Unter fürchterlichen Detonationen wurden glühende Felsmassen, Bomben und Schlacken bis in grosse Entfernungen geschleudert. Die Thätigkeit war in jener Feuermulde eine so gewaltige, dass es schwierig war, die Zahl und Lage der eigentlichen speienden Schlünde zu erkennen. Sie waren in grosser Zahl vorhanden, in einer Linie nahe an einander gereiht. Auf dieser untern, der heftigsten Eruptionsstelle, deren mittlere Höhe 1930 m, blieben als Zeugen der gewaltigen, schnell erloschenen Thätigkeit 14 grössere und kleinere Kraterkegel zurück, von denen die beiden untersten, ansehnlichsten nach einer Seite geöffnet sind. Auf der ganzen Linie liegen zwischen den Kegeln die Spuren zahlreicher Lavaschlünde. — 2 km nördlich des eben geschilderten Distrikts thürmten die unterirdischen Kräfte auf derselben grossen Spaltenlinie wiederum zwei 35 bis 40 m h. Berge auf. Der obere, dessen Basis sich in einer Höhe von etwa 1800 m befindet, ist ausgezeichnet durch seine scheinbare Pyramidenform; in Wahrheit stellt der Berg einen Kegel dar, von welchem ein seitlicher Theil durch die Gewalt der anstürmenden Lava weggerissen wurde. Der untere jener beiden Kegelberge erhebt sich in etwa 1690 m Höhe, liegt 500 m fern vom erstern, stellt eine Vereinigung von 3 Kratern dar und hat aus seinen beiden Lavaschlünden auch zu dem grossen Strome beigetragen, welcher, nach N sich ergiessend, gegen den Fluss Alcantara und Mojo vordrang. — Bereits früher wurde des neu entstandenen Kraterkegels oberhalb der Timpa Rossa und des Monte Nero gedacht, welcher während der 5 ersten Tage der Eruption (26. bis 31. Mai) entstand. Er erhebt sich innerhalb der Regione deserta in 2250 m Höhe, unfern der „Fratelli Pii", grade dort, wo nach der Eruption im August 1874 zwei grosse Höhlungen zurückgeblieben waren. S. ist der Ansicht, dass hier ein tieferer Zusammenhang vorliegt und dass die jüngste Eruption die theilweise offen gebliebenen Spalten von 1874 benutzt habe. Die hohe Lage des neuen Berges begünstigte hier nur wenig einen reichlichen Lava-Ausfluss. Es begann zwar zu Beginn des Ausbruchs am Fusse des Kegels die Lava auszuströmen; doch schnell versiegte dieser Feuerbrunnen, nachdem die tiefer liegenden Schlünde sich geöffnet. Um so stürmischer war die Entwicklung von Gasen und Dämpfen aus den beiden Kratern des neuen Berges und, damit verbunden, der Auswurf von Schlacken etc. Beide Krater arbeiteten

gewaltig und entsandten in Intervallen von wenigen Secunden, bald gleichzeitig, bald alternirend dunkle Aschensäulen und Schlackenmassen. Zuerst thürmten sich zwei getrennte Kegel auf, bald aber vereinigten sie sich zu einem Berge mit zwei Krateröffnungen, dessen elliptische Basis noch die Entstehung aus zwei Kegeln andeutet. Dieser neue Berg lieferte vorzugsweise die dunkle Aschenwolke, welche sich weithin über Sicilien, über das Meer und Calabrien ausbreitete. Die Durchmesser der beiden Krater betragen ungefähr 250 resp. 300 m, die Tiefe 60 resp. 80 m. Der höchste, westliche Punkt des Berges hat eine relative Höhe von 170 m. Mittlerer Neigungswinkel des äussern Kegelmantels 22°, des innern Trichters 28°. Grösserer Durchmesser des äusseren, beide Schlünde umgebenden Randes 550 m, kleinerer 275 m. Dem neuen Kegel, dessen Gesammtvolum auf 25 Millionen cbm geschätzt wurde, legte S. den Namen „Umberto-Margerita“ bei. Dieser Berg, welcher unter den Reliefveränderungen des jüngsten Ausbruchs die hervorragendste Stelle einnimmt, darf mit Recht unter die Zahl der grösseren Nebenkegel oder parasitischen Krater gerechnet werden, welche dem Aetna sein eigenthümliches Gepräge geben. Die beiden prachtvollen, sehr regelmässigen Gipfelkrater verleihen dem neuen Kegel eine besondere Auszeichnung in der grossen Zahl seiner älteren Brüder. Auch oberhalb und südlich vom Mte. Umberto-Margerita gegen den Centralkrater hin fehlen die Spuren der grossen Eruptionsspalte nicht. Reichliche Wasserdämpfe, mit Schwefelwasserstoff geschwängert, brachen aus Vertiefungen des Bodens, nahe dem südlichen Fusse des gen. Kegels hervor. Weiter aufwärts (2360 m h.) befindet sich wiederum ein aus 4 Kratern bestehendes Eruptionscentrum, welches keinen Strom, sondern lediglich Schlacken und Lapilli geliefert. In unmittelbarer Nähe dieser Schlünde steigt nun gegen S in majestätischer Wölbung der grosse Centralgipfel empor. Eine Reihe von Fumarolen zieht sich dort, die Fortsetzung der Spalte andeutend, vom letzterwähnten Eruptionspunkt bis hinauf zum hohen Gipfelkrater und steigt am jenseitigen Gehänge hinab bis zur Basis des Mte. Frumento und zur Ausbruchsstelle oberhalb Biancavilla.

Den später eingetroffenen Nachrichten zufolge endete die gesammte Eruption weit schneller, als es die auf einer Linie von 10 km Länge ins Werk gesetzten grossartigen Veranstaltungen (l'apparecchio eruttivo straordinariamente imponente) erwarten liessen. Man war auf eine jener langdauernden Eruptionen gefasst, wie sie bei Ausbrüchen an den Flanken des Riesenvulkans in nicht zu grossen Höhen zu erfolgen pflegen. Diesmal indess trat schon in der Nacht 3./4. Juni eine Abnahme ein, welche am 5. sehr bemerkbar wurde, sodass schon am 6. das Nachfliessen der Lava aufhörte und die Detonationen immer seltener wurden. Die gesammte Dauer der Eruption umfasste nur 11 Tage, vom Abend des 26. Mai

bis zum 6. Juni. Im Verhältniss zur kurzen Dauer der Eruption ist die Menge der ergossenen Lava sehr bedeutend. Der Strom breitete sich im Piano dello Palombe etwas aus, gab zur Linken einen kleinen Nebenarm ab und ergoss sich alsdann in jene enge Thalfurche, welche die Lava des J. 1646 von ältern Strömen, namentlich von dem des Jahres 1624 trennt. Es war hierdurch dem Strom eine nur enge Bahn vorgezeichnet, sodass er die ersten 4 km seines Laufes keine grössere Breite als 50 bis 60 m erreichen konnte. Da der Boden auf dieser Strecke 22° geneigt ist, so stürzte die Lava dort mit grosser Schnelligkeit hinab. Sie bahnte sich dann einen Weg über die „Dagale Germanelle“, zuvor eine rings von Lava umgebene Vegetationsoase, trat dann in den aus Kiefern, Eichen und Buchen gebildeten Wald „Collebasso“ ein, verbrannte Tausende von Bäumen und stürzte, eine Feuerkaskade bildend, in das Thälchen des Pisciaro-Baches hinein. Mit diesem erreichte der Strom etwa 1 km oberhalb der Strasse Randazzo-Linguaglossa ebeneres Land, auf welchem er seinen Lauf verlangsamte und sich zugleich in die Breite ausdehnte. Hier begann die Lava erheblichen Schaden anzurichten, indem sie reiche, mit Getreide, Reben, Nussbäumen bedeckte Ländereien überfluthete und zerstörte. Stets dem Pisciarothal folgend, erreichte der Strom am 29. Mai Abends 8½ U. (nachdem er seit seinem Ausbruche am Abend des 26. 7¼ km zurückgelegt) den sog. Passo Pisciaro, d. h. die Brücke, mittelst welcher die grosse Strasse den Pisciaro überschreitet. Die Lava wälzte sich zunächst unter der Brücke hin, dann aber wuchs ihre Mächtigkeit; sie überfluthete die Brücke und begrub sie gänzlich. Nach Ueberwindung dieses Hemmnisses setzte sie ihren Lauf gegen den Alcantarafluss und das Dorf Mojo fort. Am Nachm. des 31. war S. in Mojo Zeuge aufgeregter Scenen Seitens der erschreckten Bevölkerung, welche ihr Dorf und ihre Fluren schon von der Lava bedroht glaubte. Indess die sehr bedeutende Verlangsamung des Stroms und der fehlende Nachschub erhöhte von Stunde zu Stunde die Hoffnung, dass das Dorf verschont bleiben würde. Vom Abende des 29. (dem Zeitpunkt ihrer Ankunft bei der Brücke) bis zum Morgen (10 U.) des 4. Juni legte die Lava bis zur Strasse Jannazza nur noch 1500 m zurück; und von dort schob sie sich bis zur Nacht des 6. kaum noch 250 m fort. Dann stand sie still, noch 600 m vom Alcantara entfernt. Ganze Länge des Stroms 9 km, zurückgelegt in 11 Tagen. Die im obern Stromtheile nur geringe Breite (50—60 m) wuchs im untern Theile, nahe der grossen Strasse, auf 400 m an. Am Passo Pisciaro selbst ist die Breite 340 m, die Höhe 15 m. Diese letztere variirt sehr; während sie in der Nähe der Krater 4 bis 5 m misst, schwillt sie auf den untern, flachen Gehängen auf 18 bis 20 m an. Die gesammte von dem grossen nördlichen Strom bedeckte Fläche beträgt etwas über 1½ qkm. Der geschätzte Schaden beläuft sich auf

519 418 fc. Der südliche Strom bedeckte kaum $^1/_9$ qkm; da er auf die Reg. deserta beschränkt blieb, so richtete er keinen Schaden an. Das Volum der Lava und Schlacken der jüngsten Eruption kann zu 18 000 000 cbm veranschlagt werden. — Aus einer trefflichen Schilderung H. de Saussure's (Comptes rendus 7. Juli 1879), welcher gleichfalls Augenzeuge der Eruption war, möge noch Folgendes zur Ergänzung mitgetheilt werden. Die grosse Eruptionsspalte schildert H. d. S. als eine 100 bis 200 m breite durch zahlreiche parallele Risse (bis 1 m breit) zerschnittene Zone. Verwerfungen wurden an den Spaltenrändern nicht beobachtet; wohl aber an mehreren Punkten die Spuren von Gaseruptionen (ohne Lavaaustritt). Nur auf solche Vorgänge konnte die Zertrümmerung von Felsen zurückgeführt werden. Der Centralkrater warf Blöcke, bis 1 cbm gross, mehrere km weit. H. d. S. unterscheidet mit Bestimmtheit drei verschiedene Eruptionsregionen, die erste am S-Gehänge in 2600 m Höhe, die zweite hoch oben am N-Abhang, am „obern Mte. Nero“,[1]) die dritte in der halben Höhe des Berges zwischen der Timpa rossa und dem „untern Mte. Nero“. An den beiden erstgenannten Punkten brach der Berg am 27. Mai und wahrscheinlich in demselben Augenblicke aus. Die Schlünde an der Timpa rossa öffneten sich später, wahrscheinlich am 28.; zugleich endeten die beiden Ausbrüche in grösseren Höhen. H. d. S. versichert, dass die Lava an mehreren Punkten der Spalte gleichzeitig hervorgetreten. Die Mächtigkeit der Lavamassen an der Brücke, dem Passo Pisciaro, schätzt d. S. auf 40 m und glaubt, dass auch hier Ausbruchsöffnungen sich befänden. In den Fumarolen herrschten vor Kohlensäure und Chlorwasserstoff; schweflige Säure war nur in geringer Menge wahrnehmbar. Auf eine Länge von 2 bis 3 km blieb die grosse Spalte offen. Durch die Schneedecke, welche sich gegen O des obern Mte. Nero ausdehnt, stiegen hunderte kleiner Gasemanationen empor; in Folge dessen bedeckte sich die weisse Fläche mit zahlreichen gelben Flecken, welche ihre Entstehung verflüchtigtem Eisenchlorid verdankten. Auch dunkle Schlammpartien lagen auf dem Schnee. Von besonderem Interesse waren ferner die Schlammströme, welche ringsum von der Basis des hohen Centralkegels (also von der Höhe des Piano del lago) sich ergossen. d. S. erklärt sie in folgender Weise. Während der Eruption wurde der ganze Centralkegel an unzähligen Stellen von Dämpfen durchdrungen,

---

1) Dieser höhere südliche Ausbruchspunkt auf der das N-Gehänge des Berges durchsetzenden Spalte soll nach H. d. S. noch am 13. Juni sehr thätig gewesen sein, — welche, allen andern Berichten widersprechende und gewiss auf einem Irrthum beruhende Angabe auch in die ital. Uebersetzung des Saussure'schen Aufsatzes (s. Boll. R. Com. Geol. 1879, S. 323) übergegangen ist.

welche unter dem Schneemantel sich kondensirten, während sie gleichzeitig den Schnee schmolzen. So wurde die Asche in Schlamm verwandelt. Diese Schlammmassen schoben sich zwischen der zum Theil noch ihren Zusammenhalt bewahrenden Schneedecke und den festeren Lavaschichten abwärts und traten als mächtige, reissende Ströme an der Basis des Kegels hervor. Einige derselben ergossen sich bis in die Val Bove hinab. d. S. war in Gefahr, durch einen solchen Strom das Leben zu verlieren. — Erwähnenswerth ist wohl auch das von F. Fouqué (C. rend. 30. Juni 1879) beobachtete Vorkommen von geschmolzenem Chlornatrium auf den Lavaspalten.

Weder das Aufreissen der grossen Eruptionsspalte, noch das Hervorbrechen der Laven und der gespannten Dämpfe waren von eigentlichen Erdbeben begleitet, wenigstens nicht von solchen, deren Erschütterungsgebiet bis zum Fusse des Berges gereicht hätte. Kaum aber hatte die Eruption ein unvorhergesehen schnelles Ende erreicht, so stellten sich Erderschütterungen ein, deren Wirkungen weit verhängnissvoller waren, als die Eruption selbst. In der Nacht 6./7. Juni hatte der Lavaerguss aus allen Kratern aufgehört. Aschenwolken, Lapilli und grössere Lavablöcke stiess von Zeit zu Zeit (namentlich am 12.) nur noch der grosse Centralkrater aus. Schon während der Eruption hatte man am O-Fusse des Aetna im Gebiete von Zafferana, Acireale und Giarre — namentlich bei Bongiardo — unterirdisches Getöse, begleitet von schwachen Oscillationen, vernommen. Stärkere Stösse folgten 1. Juni 7$^1/_2$ U. (Morgens?); 9. Juni 8 U. 7 Min. Morg.; 15. 2 U. früh; 15. 8$^1/_2$ U. (früh?); 16. 4 U. früh, 7 und 8 U. Abends. Diese wiederholten, an Stärke stets zunehmenden Stösse, welche am heftigsten zu Bongiardo, 6 km SW von Giarre, gefühlt wurden, hatten die Bevölkerung des gen. Dorfes so geängstigt, dass sie die Nächte ausserhalb der Häuser zubrachte. Während der Nacht 16./17. wiederholten sich die Erschütterungen sehr häufig, bis endlich am 17., 8$^1/_4$ U. Morg. der verhängnisvolle sussultorische Stoss eintrat. Ihm folgte das Getöse der niederstürzenden Häuser und Mauern, begleitet von einer Staubwolke, welche sich über den Gemarkungen von Giarre, Acireale und Zafferana erhob und weithin den von der Katastrophe heimgesuchten Landstrich bezeichnete. Diese Erderschütterung (17. 7 U. 50 Min. nach dem Berichte der HH. Blaserna, Gemellaro, Silvestri s. Boll. R. Com. Geol. 1879, S. 318; 8$^1/_4$ U. nach Silvestri „Doppia Eruz. dell' Etna nel 1879“, 2. ediz. S. 38) wurde auf dem ganzen östl. Gehänge des Aetna gefühlt, doch — ausserhalb des verwüsteten Distrikts — als zwei getrennte undulatorische Bewegungen, welche ohne Schaden vorübergingen.

Das von der sussultor. Erschütterung betroffene Gebiet ist von unregelmässig ellipt. Form; der grössere Durchmesser NNW-SSO misst 6$^1/_2$, der kleinere 3 km. Innerhalb dieser auf 20 qkm

geschätzten Fläche sind fast sämmtliche Gebäude und sogar die Feld- und Weinbergsmauern niedergeworfen. Das Devastationsgebiet, welches aus einer Meereshöhe von 500 m bis zu 200 herabzieht, begreift einen der schönsten und fruchtbarsten Striche des Aetna-Landes. Auf der grossen Axe jener Ellipse, welche in ihrer NW-lichen Verlängerung ungefähr durch den Centralkrater gehen würde, erreichte die Zerstörung den höchsten Grad. Da fast alle Menschen ausserhalb der Häuser sich befanden, theils durch die früheren Stösse gewarnt, theils auch in gewohnter Weise zu dieser Stunde auf dem Felde beschäftigt, so war die Zahl der Getödteten in Hinsicht der Heftigkeit des Erdbebens nicht gross (10), die Verwundeten indess waren leider sehr zahlreich, doch glücklicherweise darunter nur wenige Verstümmelte. Der Gesammtschaden an Besitzthum wurde amtlich auf 1 027 100 fr. berechnet, davon entfiel $^1/_3$ auf wohlhabende, $^2/_3$ auf arme Familien. Die Zahl der geschädigten Familien betrug im Ganzen 1454. — Nach dem verhängnissvollen Stosse kam die Erde während einer längeren Zeit nicht zur Ruhe. Es wurden folgende Stösse angemerkt: 17. Juni 11 U. Nachm.; 18. 4 U. 5 Min. Vorm.; 26. $8^1/_2$ U. Vorm.; 27. 1 U. 30 Min. Vorm.; 3. Aug. 11 U. 15 Min. Nachm. Dieser Stoss wurde stark am ganzen NNO-Abhang des Berges gefühlt, namentlich um Linguaglossa, Piedimonte und Mojo. Bei seinem undulator. Charakter veranlasste er indess keine nennenswerthen Beschädigungen. Noch heftiger war die Erschütterung in den höheren Theilen des Aetna, namentlich auf dem Piano del Lago, wie die mit dem Bau des neuen Observatorium in fast 3000 m Höhe beschäftigten Arbeiter bezeugten. In der Umgebung der neuen Krater am obern Mt. Nero verursachte jener Stoss nach Silvestri's Beobachtung bis 0,3 m breite Spalten. — Es folgten die Erschütterungen: 5. Aug. $11^1/_2$ U. Nchm. zu Acireale. Das gleichzeitige Getöse glich einem vorüberrollenden Wagen, sodass die städtischen Mauthbeamten aus ihrem Wachtlokal hervorstürzten, um etwaige Schmuggler anzuhalten —; 15. August 2 Uhr Nachm.; 30 August. Während dieser Epoche häufiger Bodenbewegungen war die eruptive Thätigkeit des Vulkans nicht erloschen, wenn sie sich auch nicht im Erguss oder Auswurf von Lava offenbarte; um so reichlicher nämlich hauchte der Berg an zahllosen Punkten der langen Eruptionsspalte Gase und Dämpfe aus, deren Entwicklung unmittelbar nach dem Erstarren der Lava ein Maximum zeigte, abnahm, am 20. Juli ein Minimum erreichte, dann wieder zunahm, um in den ersten Tagen des Aug. ein zweites Maximum zu erreichen, welches bis zum 15. dauerte. In die Zeit dieses zweiten Maximum fiel auch ein erneuter Paroxysmus der Salinelle von Paterno. Die Schlammeruption, welche in wechselnder Stärke während der letzten Monate gedauert, begann (5. und 8. Aug.) neue Krater aufzuwerfen, aus denen unter reichlicher Entwicklung von

Gas, namentlich von Kohlensäure, salziger, warmer Schlamm 2 bis 3 m hoch ausgeschleudert wurde. Der sterile Thonschlamm durchbrach und überfluthete die Wehre und Dämme, welche die Besitzer der umliegenden Aecker zum Schutze derselben aufgeführt, bedeckte fruchtbare Fluren und wälzte sich in 5 km langem Laufe dem Simeto zu. —

Derselbe Vortragende legte schiesslich das grosse Werk Fouqué's „Santorin et ses éruptions“, Paris, 1879 (SS. XXXII und 440 mit LXI Taff.) vor und widmete dem reichen und überaus wichtigen Inhalte desselben eine Besprechung. Es möge im Folgenden eine allgemeine Uebersicht der Resultate dieses Werkes, welches der wissenschaftlichen Litteratur Frankreichs zur Zierde und zum Ruhme gereicht, mitgetheilt werden, — auf Grund des vom Verf. selbst gegebenen „Sommaire“.

Die jüngste Eruption, deren Zeuge F. war (welcher die Insel 3 mal [1866, 1867, 1875] und zwar stets zu längerem Aufenthalt besuchte), lieferte, wie es wohl bei allen Eruptionen der Fall, theils Gase und Dämpfe, theils geflossene oder schlackige Lava. Die ausgehauchten Gase haben im Laufe der Eruption ihre Zusammensetzung sehr geändert. Anfangs, als die ausgestossenen Laven kaum die Meeresfläche überragten, traten sie unverbrannt durch den atmosphär. Sauerstoff aus. In Berührung mit den glühenden Lavamassen entzündeten sich in jener Periode des Ausbruchs die an brennbaren Stoffen, namentlich an Wasserstoff reichen Gase und flammten inmitten der Lava. Zum ersten Mal gelang es, Wasserstoff an einem thätigen Vulkan aufzusammeln und — im Widerspruch mit der bis dahin geltenden Ansicht — wirkliche Flammen nachzuweisen. — Eine sorgsame Analyse ergab, dass in gewissen Fällen der Wasserstoff von einer Dissociation des Wassers herrühre. Mit der Zunahme der Eruption und der Anhäufung der Lavamassen trat ein beständiger Wechsel in der Zusammensetzung der an ein und demselben Punkte sich entwickelnden Gasgemenge ein bis zu einem vollständigen Verschwinden der brennbaren Verbindungen. Schliesslich verlor der Vulkan seinen ursprünglichen submarinen Charakter. Die atmosphär. Luft drang reichlich zwischen die zu einem hohen Kegel aufgethürmten Lavablöcke und so geschah die Verbrennung der H-Verbindungen inmitten derselben, dem Auge des Beobachters entzogen. In Begleitung von freiem Wasserstoff und Sumpfgas lieferten die Fumarolen von Santorin die gewöhnlichen vulkan. Gase: Chlorwasserstoff, schweflige Säure, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Stickstoff. Die beiden ersteren traten nur an jenen Bocchen auf, deren Temp. über 100° C., die 3 letzteren wurden auch von solchen ausgehaucht, deren Wärme kaum diejenige der Atmosphäre überstieg. Es bestätigt sich also dasselbe Gesetz,

welches früher (durch die HH. Ch. Sainte-Claire Deville und Fouqué) für die subaërischen Vulkane nachgewiesen wurde.

Eine wichtige Rolle in allen Phasen der Eruption spielte das Wasser. In dampfförmigem Zustande erschien es in allen Fumarolen, welches auch ihre Temperatur sein mochte. Es kann als die unmittelbare Ursache der Explosionen betrachtet werden. Keine einzige trockne Fumarole wurde beobachtet. — Auch heisse Quellen erschienen, deren Temp. und Wassermenge mit dem Zustande des Meeres wechselten. Diese bemerkenswerthe Abhängigkeit erklärt sich durch einen heberartigen Quellenlauf, dessen einer Arm mit dem Meerwasser communicirt, während der andere durch die glühenden Gesteine erhitzt wird und zugleich die vulkan. Gase aufnimmt. — Zusammen mit Chlorwasserstoff wurde Eisenchlorid ausgehaucht, während Salmiak (ein sonst häufiges Produkt vulkanischer Processe) bei Santorin fast gänzlich fehlte. Dies Fehlen des Salmiak unterstützt insofern die Ansicht vom organ. Ursprung desselben, als am Schauplatz der Santoriner Ausbrüche keine bebauten Fluren vorhanden oder wenigstens weit entfernt sind. Endlich verrieth das Spektroskop die Anwesenheit von Kali und Natron in den Emanationen der glühenden Schlünde. Nach ihrem Erlöschen konnten auch diese Sublimationsprodukte gesammelt und analysirt werden: Chlornatrium und Chlorkalium, die Sulfate von Natrium und Kalium, endlich die Carbonate von Natrium und Magnesium. Einen Rückstand von ähnlicher Zusammensetzung erhält man, wenn man das Meerwasser verdampft und das Residuum glüht. Es erhellt aus dieser Uebereinstimmung die Thatsache, dass das Meerwasser eine wesentliche Rolle in den vulkan. Processen spielt. — An jenen Punkten, wo eine Verflüchtigung der Alkalien stattfand, konnten sowohl durch die Spektralanalyse als auch durch die chemische Untersuchung Wasserdampf, Eisenchlorür, freier Wasserstoff, — kurz alle Stoffe der vulkan. Fumarolen — nachgewiesen werden. Diese Thatsache bestätigt die auf Beobachtungen am Aetna gegründete Ansicht, dass die Fumarolen in ihrem Temp.-Maximum alle chemischen Elemente der in den Vulkanen verflüchtigten Stoffe gleichzeitig darbieten und dass sie im Verhältniss der Temperatur-Abnahme auch an Mannigfaltigkeit der in ihnen auftretenden Stoffe einbüssen.

Unter den flüchtigen Stoffen der Fumarolen finden Reaktionen statt, in Folge deren beständigere Verbindungen entstehen. In dieser Weise bilden sich an den Mündungen der Fumarolenspalten wasserhaltige Eisenoxyde, Eisenglanz, Schwefel, freie Schwefelsäure, Alaun, schwefelsaurer Kalk, — Verbindungen, deren Entstehung vollkommen aufgeklärt ist. Nicht das Gleiche gilt in Bezug auf gewisse Silicate, welche unter anderen Bedingungen sich bilden. Obgleich aus Elementen bestehend, welche im Allgemeinen als feuerbeständig gelten, findet man sie nichtsdestoweniger in den Spalten sowie in Drusen

vulkanischer Gesteine unter Verhältnissen, welche auf eine Verflüchtigung hinweisen. Solche „sublimirte" Silicate wurden in Santorin auf den Innenwandungen röhrenförmiger Hohlräume beobachtet, welche zweifellos die Wege und Kanäle heisser Dämpfe bezeichnen. Es finden sich in solcher Weise: Anorthit, Titanit, Augit. Mehr zufällig als Produkte der vulkan. Einwirkung auf umhüllte Kalkblöcke kommen vor Wollastonit, Melanit, sowie wiederum Anorthit, Augit und Titanit. Während die Kalkblöcke zur Bildung dieser Silicate Veranlassung bieten, erweisen sich die gleichfalls von Lava umhüllten Quarzit- und Glimmerschieferblöcke als steril in Bezug auf vulkan. Neubildungen. — Bei der mineralog.-chemischen Analyse der Santorin-Laven bediente sich Fouqué zweier ihm eigenthümlicher Verfahrungweisen, von denen die eine, Anwendung eines starken Elektromagneten, die Isolirung des Feldspaths, die andere, Zersetzung mittelst concentrirter Fluorwasserstoffsäure, die Sonderung des Magneteisens und der Eisen-Magnesia-Silicale ermöglicht. Die mikroskop. Untersuchung der neueren Santorinlava lässt erkennen, dass die Krystallisation der constituirenden Mineralien in zwei Perioden erfolgte. Die Krystalle der ersten Bildung erreichen häufig eine Länge von $^1/_2$ mm bei einer Breite von $^1/_{20}$ mm, während in der zweiten Periode weit kleinere Kryställchen (Mikrolithe) entstanden. Fouqué versuchte zuerst die chemische Analyse und opt. Bestimmung der Mikrolithe und gelangte zu dem Ergebniss, dass die Feldspath-Mikrolithe eines Gesteins sich mehr einem der Endglieder der Feldspathreihe nähern, als die ausgeschiedenen grösseren Krystalle. Diese Thatsache wurde durch die optisch-krystallograph. Arbeiten Mich. Lévy's bestätigt. Die Mikrolithe der normalen Lava von 1866 sind: Feldspath, dessen Krystalle parallel der Kante P:M ausgedehnt sind, und Magneteisen. Die grösseren Feldspathindividuen sind vorzugsweise, doch nicht ausschliesslich, Labrador; es finden sich darunter auch Anorthit, etwas Oligoklas und Sanidin. Die Feldspath-Mikrolithe hingegen sind Albit, gemengt mit Oligoklas. — Diese verschiedenen Bestandtheile sind nun durch eine Glasmasse verbunden, welche dem Gestein bei seiner Eruption, als die ausgeschiedenen Gemengtheile bereits krystallisirt waren, Beweglichkeit verlieh. Die Glasmasse ist in ihrer chem. Zusammensetzung wenig von der des Albit's verschieden, wenngleich sie etwas reicher an Kieselsäure und Kali ist. Es ist wohl recht bemerkenswerth, dass eine Substanz von der Mischung eines kieselsäurereichen Feldspaths als letztes Residuum des feurigflüssigen Magma erstarrte. Die Auskrystallisirung der die Lava konstituirenden Mineralien geschah in nachstehender Folge: Magneteisen in grössern Krystallen; Apatit; Augit und Hypersthen; grössere Feldspathkrystalle; Mikrolithe von titanhaltigem Magneteisen; Feldspathmikrolithe. — Die normale Lava von 1866 weist, in Form ein-

geschlossener Blöcke, Lavavarietäten auf, welche sich wesentlich von der umhüllenden Masse unterscheiden. In einigen jener Blöcke sind die relativ grösseren Labrador-Krystalle der normalen Laven durch Oligoklas ersetzt, zugleich überwiegt Hypersthen den Augit; in anderen (den bei weitem zahlreicheren) tritt Anorthit als fast ausschliesslich herrschende Feldspathspecies auf, während Hypersthen fehlt, Augit reichlich vorhanden ist und auch Olivin erscheint. Dieser letztere Typus spielt eine grosse Rolle unter den ältern Santorin-Laven.

Während der jüngsten Eruption wurden aus den Kraterschlünden häufig Wolken von Asche ausgestossen, d. i. Lava, welche durch plötzlich sie durchdringende Dämpfe zerstäubt wurde. Der Aggregatzustand, resp. die krystalline Beschaffenheit einer Asche hängt demnach vom Zustande der Lava ab in jenem Momente, als sie durch die Dämpfe zertheilt wurde. Je flüssiger die Lava war, um so schaumiger die Asche. War die Lava bereits mit Mikrolithen erfüllt, so finden sich diese in der Asche wieder, wie es bei den meisten Santorin-Aschen der Fall ist. Welches indess auch der krystalline Zustand einer Lava ist, die daraus gebildete Asche ist stets reicher an amorpher Substanz als jene Lava. Dies erklärt sich ohne Zweifel durch die Thatsache, dass die Gase und Dämpfe vorzugsweise die noch flüssigeren, an amorpher Materie reicheren Theile der Lava durchstreichen. Auch mussten die grösseren Mikrolithe vom noch plastischen Magma durch die Dämpfe getrennt werden; sie finden sich demnach als isolirte Krystalle in der Asche wieder.

Sehr bedeutende Bodenbewegungen erfolgten am Schauplatz der jüngsten Eruptionen. Solche Veränderungen haben von jeher die Geologen beschäftigt. Auch F. wandte diesen Erscheinungen seine besondere Aufmerksamkeit zu und widmete den bildlichen Darstellungen derselben zahlreiche trefflich ausgeführte Tafeln. Die Niveau-Veränderungen geschahen langsam und allmälig, merkbarer zu Beginn als gegen Ende der Eruptionen. Als Gesammtresultat der Bewegungen ergab sich eine Senkung. Der alte Quai von Nea Kameni, an der SO-Spitze des Inselchens gelegen, versank, das Meer stieg in den die Bucht umgebenden Wohnungen bis zu verschiedenen Höhen. Im SW-Theil desselben Eilandes wechselten Hebungen mit Senkungen, welche in einem gewissen Zusammenhang standen mit Eruptionserscheinungen anderer Art: Aufreissen neuer Spalten; Emanation von Gasen; Hervorbrechen von Thermen; steigende Bodenwärme. — Die vulkanischen Bodenbewegungen sind nur von geringer Intensität und von lokaler Beschränkung; sie haben nichts mit den grossen Umwälzungen gemein, welche die sedimentären Schichten aufrichteten und die Gebirge erhoben. Die nahe Beziehung, welche man ehmals zwischen jenen beiden Arten von Erscheinungen

voraussetzte, kann demnach nicht mehr aufrecht erhalten werden. In Santorin ist der Gegensatz auffallend, da man in unmittelbarer Nähe die Wirkungen beider Kräfte wahrnimmt: die subaërischen Laven haben nur beschränkte vulkanische Hebungen erlitten, während die sedimentären Schichten und die untermeerischen vulkan. Bildungen des südlichen Theils von Thera in bedeutende Höhe emporgebracht wurden durch eine allgemeine, das gesammte umliegende Gebiet des Mittelmeerbeckens betreffende Hebung. Wenn wir ausser den gen. Wirkungen drei Arten vulkan. Vorgänge unterscheiden: Aufbruch des Bodens resp. Spaltenbildung; Bildung eines Kegels und Kraters; Erguss der Lavaströme: — so fehlte auf Santorin während der jüngsten Eruption keiner dieser Vorgänge. Die Bodenveränderungen Nea Kameni's wurden durch F. auf das Sorgsamste in einer Reihe von Karten zur Anschauung gebracht, welche die Form des Eilandes vor der Eruption 1866, im März, 1. Mai, 1. Juni 1866, sowie im Februar 1867 und endlich im Septbr. 1870 darstellen. Der Ausbruch geschah an zwei Punkten der gen. Insel: Giorgios und Aphroessa, welche durch mehrere parallele Spalten in Verbindung stehen.

Zu Anfang der Eruption war der Lava-Austritt die bezeichnendste Erscheinung. Er erfolgte geräuschlos; erst nach einigen Tagen begannen die Explosionen und das Ausschleudern glühender Blöcke. Die zu Beginn gebildeten Hervorragungen waren demnach sehr verschieden von der Mehrzahl der bekannten vulkanischen Kegel, indem sie lediglich Haufwerke von Blöcken ohne Krater darstellen und hierin den alten trachytischen Domen glichen. Allmälig wurden die Auswürfe reichlicher, Aschen und Lapilli bedeckten den Kegelmantel, heftige Explosionen durchbohrten den Scheitel des Hauptkegels und erzeugten kraterförmige Oeffnungen, bis schliesslich der neugebildete Berg in allem einem typischen Eruptionskrater glich. F. hebt hier hervor, dass dieser Vorgang die Irrthümlichkeit der bisherigen scharfen Scheidung zwischen trachytischen Domen und lavaspeienden Kraterkegeln beweise. — Die Ursache der abweichenden Gestaltung der Santorin-Eruption ergibt sich vielleicht aus folgender Erwägung. Der Austritt der halbgeschmolzenen Steinmassen und der gasförmigen Produkte erfolgte zusammen aus denselben Oeffnungen. Die grosse Schwerschmelzbarkeit der Lava bedingte ihre Anhäufung über den Ausbruchspunkten. — Das Emporsteigen der Mai-Inseln bietet ein interessantes Beispiel von Lavaerguss im Meere — einer im Anfangsstadium unterbrochenen untermeerischen Eruption. Die unter- und die übermeerisch *ergossenen* Laven zeigen keine wesentliche Verschiedenheit.

Es bedarf kaum der Versicherung, dass F. alle Berichte über frühere Eruptionen auf Santorin einer sorgsamen Kritik unterwirft. Die Bildung der grossen Bai selbst ist vorhistorisch, da kein alter

Schriftsteller ihrer Entstehung Erwähnung thut; dennoch muss bereits eine civilisirte, mit einem gewissen Kunstsinn ausgestattete Bevölkerung Zeuge und Opfer jenes ersten grossen Ereignisses gewesen sein. Die Ausgrabungen, welche F. veranstaltete, gaben gewisse Aufschlüsse über die Bewohner der Insel in ihrer ursprünglichen Gestalt. „Jene Menschen waren Bauern und Fischer. Sie besassen Ziegen und Schafe, bauten Getreide, bereiteten Mehl und pressten Oel aus den Oliven, verfertigten Gewebe und fischten mit Netzen. Ihre Häuser waren gezimmert, die Mauern aus viereckigen Steinen aufgeführt. Sie formten auf der Scheibe Vasen mit seltsamer Ornamentik. Die meisten Werkzeuge waren aus Stein gefertigt und zwar die gewöhnlichsten aus Lava, andere aus geschlagenen Scherben von Kieseln oder Obsidian. Das Gold war ihnen schon bekannt, wahrscheinlich auch das Kupfer, obgleich beide Metalle nur in sehr geringer Menge sich bei ihnen fanden. Holz war im Ueberfluss auf der Insel, während jetzt auf dem gesammten Archipel nur ein einziger Baum, eine Palme, sich findet. Die Rebe, welche jetzt ausschliesslich gebaut wird, scheint damals auf Santorin noch unbekannt gewesen zu sein. Durch mikroskop. Untersuchung des Materials der Thongefässe glaubt F. sogar schliessen zu können, „dass die Insel einst ein breites, am Meere mündendes Thal besessen habe, welches einen Theil der heutigen Bucht einnahm."

Die Inseln Thera, Therasia und Aspronisi sind die Trümmer der zusammenhängenden grossen Insel, welche vor Bildung der Bucht bestand. Drei verschiedene Formationen bilden den Boden Santorin's: 1. metamorphe Gesteine (Marmor und Glimmerschiefer), 2. vulkanische Gesteine von subaërischer und 3. solche von untermeerischer Bildung. Die Verbreitung dieser Gesteine sowie ihr gegenseitiges Verhalten wird in mehreren Karten und Tafeln veranschaulicht. Es sind vor allem die Steilküsten der Bucht, welche die Materialien zur bildlichen Darstellung geliefert haben.

Subaërische vulkan. Gesteine setzen vorzugsweise den Santorin-Archipel zusammen, als compakte Laven, Schlacken, Bimsteine und endlich in Form von Gängen. Die nördl. und nordöstl. Steilufer von Thera bieten die schönsten Beispiele von Gängen dar. Die Untersuchung der Ganggesteine ergab als wesentlichste Resultate, dass 1) stets mehrere verschiedene Feldspathe in grösseren Krystallen vorhanden sind, von denen indess eine Art sehr überwiegt; 2) dieser vorherrschende Feldspath triklin ist, und zwar entweder Labrador oder Anorthit; 3) Entsprechend dem Vorhandensein der einen oder der andern Feldspathart wechselt auch die übrige mineralog. Constitution und zwar 4) erscheinen mit dem Labrador als nie fehlende Gemengtheile in grösseren Krystallen Hypersthen, Augit, Magneteisen, sowie als Mikrolithen Albit und Oligoklas, Magnet- und Titaneisen. Ausserdem erscheinen Tridymit und Opal gar nicht

selten. — Mit dem Anorthit vergesellschaften sich, in grösseren Krystallen ausgebildet: Augit, Magnetit (letzteres weniger häufig als in den Labrador-reichen Abänderungen) und Olivin, ferner als Mikrolithe: Labrador, Augit, Magnetit und Titaneisen. — Die grösseren Feldspathkrystalle bieten keineswegs immer die bekannten polysynthet. Zwillinge des triklinen Systems dar, doch auch dann, wenn sie in einfach binären Verwachsungen oder in Einzelindividuen vorhanden, gelingt es meist sowohl auf opt. Wege als nach den Methoden von Szabo und Boricky Labrador und Anorthit zu scheiden, in einzelnen Fällen auch Oligoklas und — sehr selten — Sanidin nachzuweisen.

F. glaubt, gestützt auf seine Untersuchungen, als allgemeine Regel aussprechen zu dürfen, dass mehrere Feldspath-Species zugleich als konstituirende Gemengtheile der vulkan. Gesteine auftreten. Nicht ganz richtig ist indess die Bemerkung: „Schon lange ist es bekannt, dass in mehreren ältern Eruptivgesteinen, namentlich in Graniten ein Plagioklas (Oligoklas) den monoklinen Feldspath begleitet; in Bezug auf die vulkanischen Gesteine wurde indess ohne Beweis bisher angenommen, dass nur eine einzige Feldspathart als konstituirender Gemengtheil aufträte.“ Denn gegen eine solche Ansicht (von F. als naguère classique bezeichnet) spricht ja schon der Name Sanidinoligoklas-Trachyt. Auch darf hier auf die trefflichen Aufschlüsse hingewiesen werden, welche Rosenbusch in seinem Werke „Mikroskop. Physiographie d. massigen Gesteine“ S. 238 und 239 giebt. F. discutirt auch in Bezug auf die von ihm untersuchten Gesteine die Frage, ob alle (trikline) Feldspathe in derselben nur isomorphe Mischungen von Albit und Anorthit seien. In der That ergab die Analyse ausgesonderter Feldspathe Zahlen, welche zwischen den durch die Formeln der ältern Species verlangten Werthen stehen. — Auch das Verhältniss von Natron und Kalk entsprach der Theorie Tschermak's. „Man glaubte bisher die Annahme eines Gemenges verschiedener trikliner Feldspathe in demselben Gestein für unstatthaft halten zu müssen; und dennoch ist sie für eine grosse Zahl von Ganggesteinen Thera's zutreffend. Namentlich war die gleichzeitige Anwesenheit von Labrador und Anorthit unschwer nachzuweisen. Solche Thatsachen erklären die scheinbare Uebereinstimmung mit dem Tschermak'schen Gesetz, während sie die darauf gegründete Theorie erschüttern.“ (Der Vortragende gibt lediglich den Ansichten Fouqué's Ausdruck.) Das Studium der Gänge von Thera ergab auch neue Thatsachen in Betreff des Tridymit und seiner Bildungsweise. Das Mineral entsteht im Augenblick der Eruption unter Einfluss des in der Lava eingeschlossenen Wasserdampfes. — Mit den durch grössere Labradore ausgezeichneten Laven sind die Bimsteine verbunden, welche gleich einer weissen Decke sich über

den ganzen Santorin-Archipel ausbreiten. Auch in den Bimsteinen finden sich die relativ grossen Krystalle und die Mikrolithe jener Laven wieder, doch nur in geringer Zahl, sodass es den Anschein gewinnt, als habe die Bimsteinbildung und -Eruption im Beginn der Krystallausscheidung stattgefunden. Entsprechend dem Ueberwiegen des amorphen Gesteinsbestandtheils sind die Bimsteine reicher an Kieselsäure.

Die untermeerischen Produkte sind auf den südlichen Theil von Thera, den Distrikt von Akrotiri, beschränkt. Auch einige Laven von ähnlicher mineralog. Beschaffenheit wie die subaërischen Varietäten, sind den untermeerischen Bildungen beigemengt. Die Mehrzahl der untermeerischen Auswurfsmassen gehört indess einem ganz verschiedenen Gesteinstypus, den kieselsäurereichen Laven an. Der Labrador herrscht allerdings noch unter den grössern Krystallen, doch sind daneben, und zwar in überwiegender Menge, kieselsäurereiche Feldspath-Varietäten vorhanden. Unter den Eisen-Magnesiasilikaten überwiegt Hornblende, während Augit mehr zurücktritt; Magnetit nur spärlich, Olivin fehlt gänzlich, Hypersthen zweifelhaft. Als Mikrolithe erscheinen: Oligoklas, Albit und Sanidin. Mit Bezug auf Rosenbusch's treffliche Classification der Eruptivgesteine stellt F. die subaërischen Laven Santorin's zu den Augit-, die untermeerischen Produkte zu den Hornblende-Andesiten. — Auch fehlt es nicht an Gesteinen von noch höherem Kieselsäuregehalt, Sphärolithen und Perlsteinen. Es gelang bei ihnen nicht, mit Hülfe des Magneten die übrigen Gesteinsgemengtheile von den Feldspathen zu trennen und zwar wegen der freien Kieselsäure, welche die letzteren umhüllt und wegen der Eisenarmuth des Magma. Die Sonderung der Feldspathe erfolgte bei diesen Gesteinen nach dem Verfahren Thoulet's, welches sich gründet auf die Verschiedenheit des spec. Gewichtes sowie auf die Anwendung einer Lösung von Quecksilberbijodür in Jodkalium.

Die Aschenschichten an der Basis der Steilküsten von Thera und Therasia umschliessen zahlreiche, dem Grundgebirge des Archipels entrissene Blöcke, welche auffallend verschieden sind von den anstehenden Gesteinen. Es sind krystallin-körnige Mineralaggregate; verschiedene Feldspathe, Hornblende, Augit nebst Diallag und Quarz (letzterer zuweilen mit dem Feldspath zu einer Art von Schriftgranit verwachsen). Nach ihrem Gesammt-Habitus nähern sich die Gesteine in Rede den Gabbri, dem Kersanton, den Euphotiden und den Serpentinen. F. glaubt sie nach der Zeit ihrer Entstehung dem Beginn der Tertiärepoche zuweisen zu müssen. — Die marine Bildung der meisten Gesteine des südlichen Thera erhellt aus den organischen Ueberresten der Trass- und Tuffschichten. Die betreffenden Mollusken und Zoophyten gehören dem obern Pliocän an. Die versteinerungsführenden Schichten haben nur eine be-

schränkte Verbreitung. In einigen Straten sind die Schalen abgenutzt und verrathen eine sekundäre Translocirung, in andern sind sie unversehrt und haben offenbar am Orte der Bildung der Schicht gelebt. Diese Thatsachen beweisen eine Hebung der ganzen Centralregion Santorin's, dieselbe war höchst wahrscheinlich gleichzeitig mit jener grossen Hebung, welche das Mittelmeerbecken zu Ende der Tertiärepoche betraf.

Der Nomenklatur und Eintheilung der verschiedenen Santorin-Gesteine sendet F. eine Discussion über die naturgemässeste Systematik der Gesteine voraus, wobei er derjenigen, welche wir Rosenbusch verdanken, die grösste Anerkennung zollt. Da indess F. zur Frage der triklinen Feldspathe eine wesentlich verschiedene Stellung einnimmt, wie R., so sieht er sich zu gewissen Vorbehalten veranlasst. In der That erachtet F. durch seine Untersuchungen die Existenz der vier alten triklinen Feldspath-Species von neuem bewiesen und folgert weiter, dass eine allen Anforderungen entsprechende Klassification vier Gruppen von Plagioklas-Gesteinen nach den vier Spezies des Plagioklas unterscheiden müsse. Er weist indess auf zwei eine solche Eintheilung erschwerende Thatsachen hin: Das gleichzeitige Vorkommen mehrerer trikliner Feldspathe als grössere Krystalle in demselben Gestein und die verschiedene Natur des in grösseren Krystallen und des als Mikrolithe ausgeschiedenen Feldspaths. Die erstere Schwierigkeit scheint indess dadurch zu schwinden, dass, wenn verschiedene Plagioklase vorhanden sind, stets eine Species sehr überwiegt. Die zweite jener Thatsachen bereitet der Systematik grössere Schwierigkeiten. Unleugbar muss es in der Systematik Ausdruck finden, dass die Krystallisation eines Gesteins in zwei Zeitperioden erfolgte, welche sich in der Bildung der grössern Krystalle einerseits, der Mikrolithe andrerseits offenbaren, oder dass die Erstarrung stetig und ununterbrochen geschah, wobei ein Unterschied von grösseren Individuen und Mikrolithen nicht vorliegen kann. Auch unter den Mikrolithe-führenden Gesteinen findet noch ein Unterschied statt, indem die Mikrolithe eine verschiedene Auslöschungsrichtung bei gekreuzten Nikols zeigen, theils parallel ihren längeren Kanten, theils unter einem Winkel von cca. 20° mit jenen Kanten. Nach diesen Principien geordnet, gibt F. dann folgende Diagnose der vulkan. Gesteine von Santorin: Hornblende-Andesite des Distrikts von Akrotiri; 1) sie gehören dem obern Pliocän an; 2) ihre Krystallisation erfolgte in zwei Zeitepochen; 3) die Auslöschungsrichtung der Mikrolithe ist parallel ihrer Längsrichtung; 4) unter den grösseren Krystallen herrscht Labrador; 5) Hornblende herrscht unter den Magnesium-Eisensilicaten; 6) das Gesteinsmagma ist entweder amorph oder bietet die Erscheinungen beginnender Krystallisation dar. — Einige der hierhin gehörigen Gesteine enthalten keine freie Kieselsäure, andere sind

daran sehr reich. — Die Augit-Andesite, welche die neueren und älteren Laven subaërischer Entstehung konstituiren, zerfallen in zwei Gruppen: I. mit relativ grossen Labradoren. Ihre Charakteristik ist die folgende: 1) sie sind quaternär oder recent; 2) ihre Krystallisation erfolgte in zwei Zeitepochen; 3) die Auslöschungsrichtung der Mikrolithe entspricht ihren längeren Kanten; 4) Labrador ist der in relativ grösseren Krystallen vorherrschende Plagioklas; 5) Hypersthen und Augit vertreten die Eisen-Magnesiumsilicate; 6) Kieselsäure ist reichlich vorhanden in der Form des Tridymit; 7) das Gesteinsmagma ist amorph. II. mit relativ grossen Anorthiten: 1) sie sind quaternär; 2) die Krystallisation erfolgte auch hier in zwei Perioden; 3) die Auslöschungsrichtung der Mikrolithe bildet einen Winkel von 20° mit ihrer Längenausdehnung; 4) Anorthit herrscht unter den grösseren Krystallen; 5) Augit ist Vertreter der Bisilicate; 6) Olivin ist häufig; 7) das Magma amorph. — Die Diagnose der körnigen Massen, welche den frühesten vulkanischen Ausbrüchen angehören, würde lauten: 1) Ihre Entstehung fällt mindestens vor die Zeit des oberen Pliocän; 2) Krystallisation in zwei Epochen, welche wahrscheinlich einander schneller folgten, als bei den Andesiten; 3) das zuletzt erstarrte Magma stellt ein Schriftgranit-ähnliches Aggregat dar; 4) die grossen Feldspathkrystalle sind bald Labrador, bald Oligoklas nebst wenig Orthoklas. Bei vorherrschendem Labrador nimmt das Schriftgranit-ähnliche Gebilde ab bis zum Verschwinden; 5) als Bisilicate erscheinen Augit, Diallag und Hornblende; 6) freie Kieselsäure ist reichlich vorhanden, und zwar als Quarz und auch als Opal; 7) amorphe Substanz fehlt mit Ausschluss der Glaseinschlüsse.

Im letzten Abschnitte behandelt F. die Entstehungsgeschichte Santorin's. Ursprünglich eine aus Glimmerschiefer und Marmor bestehende Insel, wurde sie der Schauplatz untermeerischer Eruptionen. Es trat alsdann eine bedeutende Hebung ein, die Eruptionen wurden subaërisch und erzeugten durch reichliche, von mehreren Schlünden ausgestossene Auswurfsmassen eine grosse Insel, deren Gehänge sich im Laufe der Zeiten mit Baumwuchs bedeckten, während ein fruchtbares Thal im südwestl. Inseltheil kultivirt und bewohnt war und nur der Gipfel rauhe Lavamassen darbot. In Folge eines gewaltigen, von heftigen Explosionen und Bimstein-Eruptionen begleiteten Einsturzes entstand die Bai. Die in historischer Zeit erfolgten Ausbrüche erzeugten dann die centrale Inselgruppe, die Kameni's. — Schliesslich wird die Theorie der Erhebungskrater an den auf Santorin beobachteten Thatsachen (vor allem den zahlreichen verticalen Lavagängen, welche in zwei zu einander normalen Richtungen an den Steilküsten Thera's hervortreten; — und der sehr verschiedenartigen, zuweilen widersinnigen Neigung der über einander gelagerten, einen wesentlichen Theil der Insel bildenden

Lavabänken) einer eingehenden Prüfung unterzogen mit dem Ergebniss, dass jene berühmte Theorie ein für alle mal aufgegeben werde müsse.

So bietet das grosse Werk Fouqué's eine Fülle neuer und wichtiger Beobachtungen in trefflicher wissenschaftlicher Bearbeitung dar.

## Medizinische Section.

Sitzung vom 23. Juni 1879.

Vorsitzender: Geh.-Rath Busch.

Anwesend 23 Mitglieder.

Dr. Hertz zeigt ein rechtseitiges Schläfenbein vor mit namhafter cariöser Zerfressung und Aushölung in der pars mastoidea und der Basis der pars petrosa.

Von letzterer aus war die Zertörung der inneren Knochentheile bis in die Bogengänge fortgeschritten. Der eiterige Ausfluss hatte ausser durch eigens geschaffene vier grosse Oeffnungen auch durch die apertura aquaeductus vestibuli seinen Weg gefunden, und der sinus transversus war, ungefähr so weit wie er in der fossa sigmoidia liegt, bis zum foramen jugulare durch einen dicken keilförmigen Eiter-Pfropf verschlossen. Dieser ging aber rückwärts nicht über die innere Oeffnung des Canales für das beträchtliche emissarium mastoideum hinaus.

Das Schläfenbein war dem Schädel eines nach vollendetem vierjährigen Kranksein an dementia paralytica unter Gehirn-Apoplexie verstorbenen 59jährigen Mannes entnommen.

Folgende clinischen Bemerkungen sind an diesen Befund zu knüpfen: Die Krankheit verlief anfangs in dem typischen Bilde der dementia paralytica sowohl auf der psychischen, wie auf der körperlichen Seite und mit einem ansehnlichen Aufregungs-Stadium im Anfange. Auf beiden Ohren bestand bereits eiteriger Ausfluss, der stärkere rechts. — Im zweiten Jahre des Krankseins kam ein merkwürdiger Stillstand, oder eigentlich ein Nachlass auch im ganzen psychischen Processe zu Stande. Der Grössenwahn verlor den extremen Ausdruck und es wurden allerlei gute und geregelte Verstandes-Leistungen fertig gebracht. Der Ohren-Ausfluss rechts war sehr stark und die Hörfähigkeit nahm bis auf ein Minimum ab. Im Anfange des vierten Jahres und zwar unter Sistirung des Ohren-Ausflusses und vollendeter Taubheit trat eine stetige Verschlechterung auch auf der psychischen Seite ein, jedoch mehr als Imbecillität mit gelegentlichen kleinen Stimmungsaffecten, denn als Production von Grössenideen, aber auch mit dem Auftreten von sehr lebhaften

Gehörstäuschungen, bis ein dritter Schlaganfall den Tod brachte. — Es ist für mich keine Frage, dass der starke Eiterungsprocess im Schläfenbein jenen bemerkenswerthen Stillstand in der Gehirnkrankheit zur Folge hatte, und dieses Factum erinnert an die neuern Mittheilungen über die günstigen Erfolge der Einreibung von Pustelsalbe grade in der Krankheitsform der dementia paralytica. — Die Ausfüllung des untern sinus transversus rechter Seite mit festgewordener Eitermasse musste an von mir erlebte Fälle erinnern, wo durch Einschränkung des venösen Blutabflusses aus dem Schädel heftige Gehirnhyperämie zu Stande gekommen war. Dergleichen Symptome waren aber in diesem Falle nicht beobachtet worden. Der Widerspruch fand darin seine Lösung, dass auf der rechten Seite ein beträchtlich weites Emissarium mastoideum bestand, und dass das linke foramen jugulare von ungewöhnlicher Weite war. — Das so zu sagen im günstigsten Blutstrome liegende Eiterdepot hatte auffindbare embolische Processe nicht zur Folge gehabt. — Die ersten Schwindelanfälle sind aus dem Journale der Zeit nach nicht genau zu bestimmen, sonst hätte man nach der rechtzeitigen Beobachtung derselben den Beginn in der Zerstörung der Bogengänge des genauern angeben können. —

Prof. Busch macht einige auf die Orthopädie bei Fussverkrümmungen bezügliche Mittheilungen.

Zunächst macht er auf die Wichtigkeit der Benutzung des Metatarso-Phalangeal-Gelenke bei der Behandlung von Hohl- und Plattfuss aufmerksam. Bei der Behandlung des Hohlfusses hat man sich bisher darauf beschränkt, die Aponeurosis plantaris subcutan zu durchschneiden. Man erreicht dadurch auch eine geringe Verlängerung des Fusses, aber immer bleibt danach das Gewölbe des Tharsus und Metatarsus zu hoch und die Zehen verharren auf ihrer ersten Phalanx in der Hyperextension, so dass sie bei dem Auftreten den Boden entweder gar nicht oder nur unbedeutend berühren. Bei den sogenannten Heilungen des Pes equinus, bei welchen immer ein Hohlfuss zurückbleibt, hat daher der Gang immer etwas Unbeholfenes, indem die Patienten den Fuss nicht in gehöriger Weise vom Boden abwickeln. Bringt man dagegen bei einem Hohlfusse, auch wenn die Plantaraponeurose nicht durchschnitten ist, mittelst des Daumens einen Druck auf der Sohlenfläche, dicht hinter den Sesambeinen der grossen Zehe an, so sieht man den ganzen Fuss sich bedeutend verlängern und die vorher hyperextendirten Zehen sich gerade, ja sogar abwärts richten. Durch die Hebung des peripheren Endes des Metatarsalknochens wird das centrale Ende abwärts bewegt und die Wölbung des Fusses wird dadurch flacher. Ebenso wird durch dieselbe Bewegung das periphere Gelenkende des Metatarsalknochens gleichsam wieder in die Gelenkfläche der Phalanx,

welche dorsalwärts gewichen ist, hereingehoben, die Zehe streckt sich aus.

Das, was wir bei dem Daumen-Drucke momentan hervorbringen, müssen wir bei unsern orthopädischen Maschinen verwerthen. Wir befestigen den Fuss auf einem Sohlenstück, auf dessen vorderem Ende eine gepolsterte keilförmige Erhebung angebracht ist. Die Basis des Keiles liegt nach vorn und berührt mit ihrem freien Ende gerade die Köpfchen der Metatarsalknochen; die Zehen stehen also frei darüber hinaus. Von dem Sohlenstücke gehen articulirende Schienen an dem Unterschenkel herauf. Wird nun durch einen Zugapparat der Fuss in Dorsalflection gehoben, so sehen wir bei jedem Zuge den Fuss sich verlängern und die hyperextendirten Zehen sich gerade strecken. Am Tage arbeitet der Patient mit dem Zugapparat und Nachts wird die Maschine in leichter Dorsalflection festgestellt, um das erlangte Resultat dauernd zu bewahren. Schon nach einigen Wochen ist die Verlängerung des Fusses eine recht bedeutende.

Die entgegengesetzte Behandlung müssen wir natürlich bei dem Plattfusse anwenden. Wenn wir bei einem solchen, dessen Knochen noch beweglich sind, die Zehen ergreifen und etwas kräftig dorsalwärts strecken, so sehen wir die Wölbung des Fusses sich wiederherstellen. Wir drängen durch diese Bewegung die peripheren Enden der Metatarsalknochen abwärts und zwingen dadurch die obern Enden dieser Knochen aufwärts zu steigen. Da diese aber mit der nächsten Reihe der Tarsalknochen fest verbunden sind, so folgen auch diese der Bewegung und die Wölbung kehrt momentan wieder. Die beste orthopädische Uebung, welche in ihrer Wirkung durch keine Maschine erreicht wird, ist daher für den beginnenden Plattfuss das Gehen auf den Zehen. Bei einem jeden Kinde, dessen innerer Fussrand sich ganz auf dem Boden abdrückt, wird der Fuss sofort hohl, wenn es sich auf die Metatarsalköpfchen erhebt und darauf einherschreitet. Für die leichteren Formen genügt, ausser dem häufigen Wiederholen dieser Uebung, das Tragen eines gut schliessenden Schnürstiefels, an dessen innerer Seite eine leicht nach innen federnde Schiene angebracht ist (um die innere Sohlenseite etwas zu heben), während auf der äusseren Seite eine Schiene mit Nussgelenk steht, über welche ein Knöchelriemen den inneren Malleolus etwas nach aussen zieht (s. unten) und an welchem hinten ein recht hoher Absatz sich befindet (Stöckelschuh). Durch den hohen Absatz werden die Metatarsalknochen abwärts gerichtet, die Zehen dorsalwärts flectirt und wir erreichen daher annähernd dieselbe Stellung, welche bei dem Gehen auf den Zehen eintritt. Für schwere Formen muss natürlich die keilförmige Einlage auf der inneren Sohlenseite oder der durch den Schuh laufende Riemen, welcher die innere Sohlenseite trägt, beibehalten werden.

Sodann bespricht Busch die von Herrn Dr. Ohm in Münster angewendete Behandlung des Klumpfusses mittelst Flanellbinden. So schöne Resultate, wie sie Herr Ohm an veralteten Klumpfüssen Erwachsener erreicht hat, wird man in Kliniken selten sehen, weil es unseren Patienten an Zeit und Geld fehlt. Dagegen hat B. bei der Behandlung ganz junger Kinder mit der Ohm'schen Methode ganz überraschende Resultate erreicht, indem in verhältnissmässig kurzer Zeit die Adduction und Supination des Fusses (die beiden später am schwersten zu beseitigenden Gelenkverstellungen) schwanden. Man muss nur, wie Ohm angiebt, bei jedem an der äussern Fussseite über die innere Seite des Unterschenkels aufsteigenden Bindenzuge, den Fuss mit der einen Hand immer wieder gerade richten und mit der andern Hand die Binde straffer ziehen. Vor dem seit langer Zeit gebräuchlichen Heftpflaster und Gipsverbänden hat das Verfahren den Vortheil, dass jeder Hautreiz und alle auf längerer Immobilisirung verbundenen Uebelstände fortfallen. Da jeden Tag eine neue Geraderichtung stattfindet, so wird auch die Geradestellung des Fusses schneller erreicht, als bei den andern Verfahren, bei welchen der Fuss längere Zeit in der einmal gegebenen Stellung verharren muss.

Schliesslich wird die Geh-Maschine demonstrirt, welche die vom Klumpfusse Geheilten noch einige Zeit tragen müssen, um das gewonnene Resultat zu bewahren. Der einfache Scarpa'sche Schuh (Sohlenblech mit einer nach aussen federnden äusseren Schiene) reicht gewöhnlich nicht aus, da der Calcaneus eine grosse Neigung hat, sich bei Belastung wieder um seine Längsachse zu rotiren. Man fügt deswegen der äusseren Schiene noch eine innere hinzu, über welche mittelst eines Knöchelriemens der äussere Malleolus nach innen gezogen wird. Der Zug des Knöchels nach innen dient dazu, die erste Reihe der Tarsalknochen gerade gerichtet zu erhalten. Da die äussere Schiene nach aussen federt, kann die innere nicht ein einfaches Charnier haben, sondern muss ein Nussgelenk besitzen. Ebenso kann natürlich der Ring unter dem Knie, in welchem beide Schienen endigen, kein fester sein, sondern muss aus zwei mittelst eines Riemens verbundenen Hälften bestehen.

Prof. Binz legt eine Abhandlung vor von Prof. Ravà in Sassari über die Anwendung des Jodoforms in der Augenheilkunde.

Dr. Samelsohn demonstrirt eine cavernöse Geschwulst der Orbita, welche er mit völliger Schonung des Augapfels entfernt hat, wiewohl dieselbe mit einem Fortsatze bis zum Foramen opticum sich ausbreitete. Diese Geschwulst, welche als primäres Cavernom durch ihre Seltenheit an dieser Körperstelle schon ein be-

sonderes Interesse in Anspruch nehmen darf, erscheint geradezu als ein Unicum durch ihren Gehalt an Phlebolithen, welche vor der Operation diagnostrirt wurden. Die Geschwulst sass in der linken Orbita einer sonst gesunden Dame von 38 Jahren an der nasalen Seite des Bulbus und schimmerte bläulich durch die Haut des Oberlides hindurch. Bei Beugung des Kopfes schwoll die Geschwulst bis zur Grösse eines Borsdorfer Apfels an, konnte jedoch durch Fingerdruck leicht entleert werden. Drückte man sie auf diese Weise ganz aus, so blieb unter den Fingern ein fester Strang zurück, den man ziemlich weit in die Orbita verfolgen konnte, und an seinem vorderen Ende, scheinbar verbunden durch einen dünnen Seitenstrang, fühlte man deutlich zwei runde, ganz harte Tumoren, welche ausgiebige Ortsveränderungen durch den Finger zuliessen. Diese Tumoren wurden als Phlebolithen angesprochen, was sich auch durch die Section des exstripirten Tumor's bestätigte. In dem ähnlichen Falle von v. Gräfe fehlt bekanntlich die anatomische Bestätigung. Die Operation ging verhältnissmässig leicht von Statten, weil die Geschwulst vollkommen ausserhalb des Muskeltrichters lag und in einer wenn auch äusserst dünnen Kapsel sich befand. Die Blutung war kaum nennenswerth und überraschend der Anblick, wie mit fortschreitender Lockerung aus seiner Umgebung der Tumor wegen Verminderung seiner capillaren Zuflüsse immer mehr zusammensank. Ein nach hinten bis zum foramen opticum ziehender Fortsatz der Geschwulst erklärte die etwas verminderte Sehschärfe zur Genüge, die sich nach wenigen Tagen bis zur normalen wieder hob. Die ganze Operation, welche ohne Antisepsis ausgeführt $1^1/_2$ Stunde währte, heilte ohne jede Reaction; nach 5 Tagen war die Wunde per primam geschlossen. Der Tumor zeigt das bekannte Gefüge des Cavernom's und enthält in seinem vorderen Abschnitte einen grösseren und einen kleineren Phlebolithen.

Auf eine diesbezügliche Interpellation von Herrn Busch antwortet Samelsohn, dass die Fortsetzung seiner Versuche über Iristuberkeln eine unfreiwillige Unterbrechung erfahren habe. Als bemerkenswerth kann er für heute nur berichten, dass die Kraft des Infectionsstoffes mit zunehmender Weiterimpfung sich nicht etwa vermindert, sondern im Gegentheil wächst, dem entsprechend das Intervall bis zum Auftreten des ersten Tuberkels sich erheblich verkürzt; so z. B. erscheinen in der 4. Impfgeneration die Tuberkel bereits am 16. Tage nach der Impfung.

## Allgemeine Sitzung vom 7. Juli 1879.

Vorsitzender: Geh.-Rath Busch.

Anwesend 20 Mitglieder.

Prof. Troschel verlas einen Brief des Herrn Bruckmann in Riehl bei Köln, worin derselbe die Plattform seiner Villa für astronomische Zwecke empfiehlt. Die Gesellschaft erklärte, keinen unmittelbaren Gebrauch von der Offerte machen zu können.

Wirklicher Geheime Rath von Dechen legt ein wichtiges, so eben erschienenes Werk über die Geologie von Berlin und seinen nächsten Umgebungen von K. A. Lossen vor, welches den Titel führt: „Der Boden der Stadt Berlin nach seiner Zugehörigkeit zum norddeutschen Tieflande, seiner geologischen Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben, unter Benutzung der Vorarbeiten des Dr. A. Kunth. Mit 3 Holzschnitten, einer geol. Karte der Stadt Berlin und 4 Profiltafeln. Berlin, 1879. Verl. v. A. Hirschwald.“ Dasselbe bildet das 13. Heft eines sehr umfangreichen Werkes: Reinigung und Entwässerung Berlins, und enthält den Generalbericht über die im Auftrage des Magistrats der königl. Haupt- und Residenzstadt Berlin ausgeführte geologische Untersuchung des städtischen Weichbildes.

Ausser der grossen praktischen Wichtigkeit dieses Werkes ist der vorliegende Abschnitt von besonderem wissenschaftlichem Interesse, indem eine so genaue specielle Untersuchung irgend eines Theiles des norddeutschen Tieflandes weder bisher ausgeführt worden ist, noch vielleicht in langer Zeit kaum wieder ausgeführt werden dürfte. Es wird daher dasselbe in seinen Resultaten für einen ansehnlichen Theil von Norddeutschland in geologischer Beziehung massgebend bleiben.

Das Werk ist seit langer Zeit vorbereitet worden. Die ersten Verhandlungen reichen bis zu der 1861 zur Berathung über die Kanalisation von Berlin niedergesetzten gemischten städtischen Deputation zurück. Die Arbeiten, welche dadurch veranlasst worden sind, sind in den ersten 12 Heften dieses Werkes grösstentheils durch den Baurath Hobrecht dargestellt.

Lossen's Arbeit, einschliesslich der seines Vorgängers Kunth zerfällt in zwei Hauptabschnitte; der erste enthält einleitende Bemerkungen zur Topographie und Geologie des norddeutschen Tieflandes; der zweite: specielle Erläuterungen zur geologischen Karte der Stadt Berlin und den zugehörigen Profilen.

Der erste Abschnitt enthält eine ganz vortreffliche Uebersicht des norddeutschen Tieflandes, sowohl in Beziehung zu der Oberflächengestaltung, als besonders der inneren Structur des Bodens.

Die einzelne kleine Stelle, von der die Betrachtung ausgeht, giebt Veranlassung, das ganze Gebiet bis zu den älteren Gebirgsrändern in Süd und Nord ins Auge zu fassen und alles kritisch zu beleuchten, was die bisher angestellten Untersuchungen über die thatsächlichen Verhältnisse und über die möglichen Ursachen der Bildung der weitverbreiteten Massen ermittelt haben. Dies ist besonders im gegenwärtigen Augenblicke von grösstem Interesse, wo die Ansicht, dass die Massen des norddeutschen Tieflandes ihre Bildung den Gletschern oder der Vergletscherung verdanken, welche von Nord her bis zur südlichen Grenze der erratischen Blöcke an den Abhängen der mitteldeutschen Hügel- und Bergreihen in der sogenannten Eiszeit gereicht hätten, immer mehr Verbreitung und Anhänger zu gewinnen scheint.

Als Beweis können die Arbeiten von G. Berendt, H. Credner, A. Helland und A. Penck angeführt werden, welche das so eben erschienene 1. Heft der Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft dieses Jahres enthält. Der Verfasser spricht sich dahin aus, dass die Untersuchungen über die Bodenbeschaffenheit Berlins und anderer Gegenden des norddeutschen Tieflandes die bei den nordischen Forschern (O. Torell, A. Helland) zu sehr eingewurzelte Ansicht erschüttern dürfte, dass jeder ungeschichtete Geschiebelehm eine Moräne, jeder geschichtete Diluvialsand von vorwiegend nordischem Mineralbestand, in welchem keine Meerschalthier-Reste gefunden werden, der unmittelbare Absatz von Gletscherbächen und -Flüssen sein müsse. Derselbe beanstandet nicht die Vergletscherung des Nordens als solche, sondern ihre allzuweite Ausdehnung bis zur Südgrenze der Diluvialblöcke, mit Rücksicht auf die geschiebeführenden Lehm- und Grundablagerungen, welche bei uns eine Meer- oder Süsswasser-Fauna enthalten; indem er hier eine Ablagerung des durch Gletscher- und Drifteis und die Gletscherbäche herbeigeführten nordischen Materials unter theilweiser Beimengung von einheimischem in einem alten Meerbusen, wo sich Meerthierreste, in einem Süsswasserbinnensee, wo sich entsprechende Thierreste finden für wahrscheinlicher hält.

Bis vor Kurzem waren nur zwei Stellen in Norddeutschland bekannt, Rüdersdorf und Lüneburg, wo sich die Oberfläche festen Gesteins unter der Diluvialdecke polirt oder gestreift fand und welche für die unmittelbare Wirkung von Gletscher angesprochen wurde. Der Verfasser erklärt sich geneigt, hier Eiswirkung anzunehmen, hält dieselbe aber durch einen im Diluvialwasser über die Muschelkalkuntiefe hingleitenden, schurrenden Eisberg für hinreichend erklärt. Seitdem Credner in der Porphyrkuppe des kleinen Steinbergs bei Beucha, des Dewitzer Berges bei Taucha Rundhöcker, Schliffflächen mit Furchen und Ritzen, bei Mischwitz, und n. von Döbeln an den einheimischen Geschieben von Grauwacken und Phyllit

und noch mehr bei Klein-Zschocher in der Nähe von Leipzig an Geschieben der darunter anstehenden Silurgrauwacke geschliffene und geritzte Flächen in Menge nachgewiesen hat, hat diese Frage eine andere Wendung genommen. Lossen waren, als er die oben angeführte Meinung ausgesprochen hat, diese von Credner und A. Penck aufgefundenen Glacial-Erscheinungen noch nicht bekannt. Es wird nunmehr darauf ankommen, in dem norddeutschen Diluvium diejenigen Erscheinungen räumlich zu sondern, welchen auf an Ort und Stelle vorhandene Gletscher und auf schwimmende und strandende Eisberge und Schollen zu beziehen sind, um zu einer vollständigeren Uebersicht der Verhältnisse zu gelangen, unter denen das Diluvium unseres norddeutschen Flachlandes gebildet worden ist.

Redner mochte diesen Gegenstand hier um so weniger ausführlich besprechen, als er in der General-Versammlung des naturhist. Vereins in Soest am 3. vor. M. darüber einen längeren Vortrag gehalten hat.

In dem zweiten Abschnitte wird die Lage von Berlin in dem alten, im Diluvium durch die Oder und durch die Niederung des Müllroser Canals bis zur Unterelbe ausgetieften, in der Richtung SW gegen NO liegenden Thales gekennzeichnet, in einer nur 4 km breiten Thalenge mit einer oder zwei ursprünglichen Inseln. Ober- und unterhalb der Stadt ist das Thal sehr viel breiter. Auf dem Rand der n. Diluvialhochfläche des Barnim zieht sich die Stadt weit herauf, während die s. Hochfläche der Teltow wenig bebaut ist. Das alte Thal ist ungefähr bis zur Hälfte seiner Tiefe mit jüngeren Ablagerungen wieder ausgefüllt. Die grösste Höhe auf der N-Seite in der Nähe der Fahrstrasse nach Cüstrin liegt 24,5 m, auf der S-Seite der Kreuzberg (Fuss der steinernen Stufen des Monumentes) 34.8 m über dem Nullpunkt des Pegels an den Dammmühlen.

Auf der Karte und in den Profilen ist unterschieden:

Oberes Diluvium (ohne Paludina diluviana Kunth),
- Oberer mergeliger Geschiebelehm mit der in kalkfreien Decklehm und Decksand umgewandelten Oberfläche,
- Sand und Grand im oberen Geschiebelehm.

Unteres Diluvium (mit Paludina diluviana),
- Diluvial-Hauptsand, Diluvial-Grand, Diluvial-Glimmer und Mergelsand, } Sand-Facies.
- Unterer mergeliger Geschiebelehm } Lehm- u. Thon-Facies.
- Glindower Thon (feinstes Abschlemmungsprodukt des Geschiebelehms).

Nur das obere und untere Diluvium sind durch ein constantes Alters- und Lagerungsverhältniss geschieden, ersteres bei verhältniss-

mässig gleicher Mächtigkeit von 8.16 bis 10.04 m. Das untere Diluvium zeigt, dass die einzelnen Glieder sich wiederholen, mehrfach abwechseln, der Mächtigkeit nach anschwellen, sich dann bis zum völligen Verschwinden zusammenziehen oder sich gegenseitig vertreten. Das vorzüglichste Resultat, welches aus diesen speciellen Untersuchungen gewonnen worden ist, besteht darin, dass bisher das Unterdiluvium viel zu gleichmässig nach einer bestimmten Aufeinanderfolge seiner petrographisch unterscheidbaren Glieder dargestellt und diesen Gliedern selbst eine zu gleichmässige Ausdehnung in einem bestimmten geologischen Niveau beigemessen wurde. Die früher von G. Berendt für ganze Provinzen geltend gemachten Unterschiede in der Facies des Unterdiluviums zeigten sich hier auf dem Raume des Stadtgebietes; so entspricht die Westhälfte des Kreuzbergs wesentlich dem Unterdiluvium von Westpreussen, dagegen die NW-Ecke der n. Hochstadt dem von Ostpreussen, während die Potsdamer Gegend keine entsprechende Ausbildungsweise unter den mannigfachen Zusammensetzungen des Unterdiluviums im Berliner Stadtgebiete erkennen lässt.

Als Anhang zu den Diluvialbildungen sind die Abrutsch- und Abschlämmungsmassen an den Abhängen der Diluvialplateau's zu betrachten, welche auch noch in der Gegenwart in steter Fortbildung begriffen sind. Die Massen, welche hierzu am meisten beitragen, bestehen in den verwitterten Theilen des oberen Geschiebelehms, im Uebrigen aus allen im oberen und mittleren Rand der Diluvialhochflächen anstehenden Ablagerungen, oft ausgezeichnet durch der Culturschicht angehörige Beimengungen.

Im Alluvium ist auf der Karte und in den Profilen unterschieden

Jung-alluviale Süsswasserbildungen,
- Wiesen- und Moorerde,
- Wiesentorf,
- Bacillarienerde,
- Moorboden mit Bacillarienerde,
- Torfiger Moorboden,
- Flusssand (z. Th. Wiesen- und Moorsand).

Flugbildungen.
- Dünensand,

Alt-alluviale Süsswasserbildungen.
- Feinkörniger oberer } Thalsand.
- Mittelkörniger mittlerer } Thalsand.
- Grobkörnig-grandiger unterer } Thalsand.
- Sand in hochgelegenem isolirten Boden.

Der altalluviale Sand unterscheidet sich durch den Mangel an Kalksteingeschieben, feinerem Kalksand und Kreidemehl von allen

Diluvialablagerungen. Bei der Untersuchung der Proben aus den Bohrlöchern konnte durch das Brausen derselben mit Salzsäure die Scheide der Alluvial- und Diluvial-Absätze sicher und sehr genau bestimmt werden. Ebenso unterscheidet sich der altalluviale Thalsand von dem jungalluvialen durch das fast gänzliche Fehlen der den Sand verunreinigenden organischen Materie.

Der Thalsand bildet die Ausfüllung des Erosionsthales zwischen den ursprünglich zusammenhängenden Diluvialhochflächen des Teltow und Barnim. Die durchschnittliche Mächtigkeit desselben ist nicht genau zu ermitteln; das nachweisbare Maximum geht nicht über 9.4 m hinaus; 8 m ist schon seltener. Kunth hat bereits aus den Bohrungen ermittelt, dass die Korngrösse des Alluvialsandes von oben nach unten zunimmt, daraus ergeben sich die angeführten drei Abtheilungen. Die obere feinkörnige besitzt die geringste Mächtigkeit, die mittlere im Allgemeinen die grösste; während die untere stellenweise fehlt, aber sich besonders in einer Rinne von der Hasenheide diagonal durch die Stadt bis fast zum Stettiner Bahnhofe erstreckt und hier die mittlere Abtheilung an Mächtigkeit übertrifft und bis 6.1 m erreicht. Die grösste Mächtigkeit der mittleren Abtheilung findet dagegen in der Nähe des südlichen Thalrandes zwischen dem Kreuzberge, den Schöneberger Höhen und dem Landwehrgraben mit 7.85 m statt, während die untere Abtheilung hier fehlt. Die mächtigste Entwickelung des oberen feinkörnigen Thalsandes mit 4.4 m tritt n. der Spree am Rande des Barnim und in der dünenreichen Gegend von Moabit nach Tegel hin auf. Dies weist darauf hin, dass gegen den Schluss der altalluvialen Zeit die Hauptströmung von SW gegen N und NO gerückt ist. Dieser obere feinkörnige Thalsand unterscheidet sich durch gleichförmigere Korngrösse, durch horizontalere Lagerung stärker von der mittleren Abtheilung, als diese von der unteren. Dies kann vielleicht auf eine allmälige Sperrung des Zuflusses von der Oder her aus dem Hauptthale zurückgeführt werden, so dass der Flusslauf auf die Spreewasser beschränkt wurde.

Der Sand in hochgelegenem isolirtem Becken findet sich auf dem n. Diluvialplateau in flach schüsselförmigen Vertiefungen der Oberfläche und unterscheidet sich durch deutliche Schichtung von dem Decksande, der aus der Auslaugung und Ausschlämmung des oberen Geschiebelehms hervorgegangen ist. Sehr deutlich ist derselbe auf dem Exercierplatz zwischen der Schwedter Strasse und der Schönhauser Allée. Die Mächtigkeit steigt bis auf 3.45 — 4 m.

Die jung-alluvialen Süsswasserbildungen setzen ihre Entstehung noch gegenwärtig fort. Wiesen- und Moorerde ist die sandig-humose Bildung des trocknen und nassen Wiesenlandes (Bruchlandes). Torfiger Moorboden bildet den Uebergang von Moorerde in Wiesentorf (Fenn-Torf), der fast ganz frei von Sand ist.

Die Bacillarienerde (Diatomeen) hat Ehrenberg 1841 zuerst kennen gelehrt. Die Bezeichnung als Infusorienerde, als schlechter Baugrund übel berüchtigt, kann nicht aufrecht erhalten werden, seitdem die Bacillarien als kieselschalige einzellige Algen von den dem Thierreich verbliebenen Infusorien getrennt worden sind. Auch hat Ehrenberg selbst dieses Vorkommen als den Bacillarien zugehörig bezeichnet. Blaueisenerde, Raseneisenstein, Wiesenkalk kommt mit dieser lebendig gewachsenen und oberflächlich oft noch fortwachsenden Bodenart hie und da zusammen vor. Eine häufigere Beimengung bildet feinkörniger Sand, und abgesehen von den abgestorbenen Resten höherer Pflanzen reichlich vertretene organische Substanz — der in Fäulniss übergegangene Zellinhalt der Bacil larien.

Der jung-alluviale Flusssand besitzt im Allgemeinen dieselben unorganischen Bestandtheile, wie der alt-alluviale, unterscheidet sich aber in der Regel durch einen hohen Gehalt an organischer Substanz von dem letzteren und häufig durch anfangende Zersetzung der Feldspathkörnchen. Diese letztere Erscheinung tritt ganz besonders in dem, der Moorerde, der Bacillarienerde oder dem Torfe beigemengten ein- oder untergelagerten durch Einwirkung der sich entwickelnden Pflanzensäuren ein.

Die Thier- und Pflanzenreste, welche den jungalluvialen Bildungen eigenthümlich sind, gehören noch lebenden oder historisch ausgestorbenen Arten an. Ehrenberg zeigte, dass die in der Tiefe abgestorbene Bacillarienerde nach der Oberfläche hin noch lebendige bewegungsfähige Individuen enthält.

Schwierigkeiten dagegen erregte das Vorkommen von echten Meeresformen unter den Bacillarien; dieselben scheinen aber jetzt nach den Beobachtungen von Ferd. Cohn eine einfache Erklärung dadurch gefunden zu haben, dass das Wasser an Salzquellen im Binnenlande eine mikroskopische Bacillarien-Flora vom Charakter des Meer- oder Brackwasser hervorrufen kann.

Die Lagerungsverhältnisse der Bacillarienerde sind sehr ausführlich behandelt, da dieselben durch ihr stellenweise sehr tiefes Niedersetzen besonders bemerkenswerth sind; so ist auf dem Markthallenterrain fester Baugrund erst bei 25 m Tiefe gefunden.

So stark sind die Lager reiner typischer Bacillarienerde nicht, sondern es sind darin die torfähnlichen und Sandschichten mit eingeschlossen, während die reinen Lager 3 m nicht überschreiten und auch die durchschnittliche Gesammtmächtigkeit nicht grösser sein möchte.

Der Verfasser gelangt zu dem Schlusse, dass diese grossen Tiefen einer jung-alluvialen Erosion nicht beigemessen werden können, wenn auch eine Veränderung in dem Gefälle und in der Menge des Spreewassers eintrat, welches früher durch die Lucken-

walder Niederung nach Genthin abgeflossen ist und erst in jungalluvialer Zeit seinen Weg in das einstige Oder-Elbthal gefunden hat; und glaubt die Annahme voralluvialer Muldungen oder Verwerfungen zu ihren Erklärungen nicht entbehren zu können.

Der Dünensand (Flugbildungen, Flugsand) steht dem oberen feinkörnigen Thalsand petrographisch nahe und zeigt, dass der letztere das Material für die Dünen geliefert hat, welche zum Theil sehr langgestreckt, der Richtung der Fennzonen und den Sattel- und Muldenaxen im Diluvium folgen. Dieselben treten besonders da auf, wo sich der Thalsand über grössere Flächen an der Oberfläche verbreitet. Der lange Dünenzug längs des Landwehrgrabens zeigt eine durchschnittliche Kammhöhe von 1.57 m über seiner Grundfläche, während die dem Thalsande aufgesetzten Dünen in der Jungfernheide zwischen Berlin und Tegel bei relativ kurzer Horizontalerstreckung sich bis 4.7 und sogar bis 14.1 m Höhe über die Thalsandfläche erheben.

Die letzte — nicht am wenigsten wichtige — Abtheilung des Werkes handelt von der Wasserführung des Berliner Bodens und zeigt in schlagender Weise, welchen grossen Einfluss die geologische Kenntniss des Bodens auf praktische Verhältnisse ausübt und wie Wissenschaft und praktisches Interesse einander ergänzend und fördernd zusammen wirken können.

Diese wenigen Bemerkungen über das vorliegende Werk können nur in der Anerkennung des bleibenden und grossen Verdienstes, welches anfänglich Kunth und danach besonders Lossen sich durch dasselbe um die geologische Kenntniss des norddeutschen Tieflandes und seiner Diluvial- und Alluvialbildungen in hervorragendster Weise erworben haben, ihren Schluss finden.

Prof. vom Rath legte das eben erschienene Werk Daubrée's vor, „Etudes synthétiques de Géologie expérimentale, I Partie, Application de la méthode expérimentale à l'étude de divers phénomènes géologiques", und gab ein Referat über den reichen und wichtigen Inhalt desselben. — Seit mehr als 30 J. sind die erfindungsreichen Bemühungen des berühmten Verfassers mit Erfolg dahin gerichtet, das Experiment in die Geologie einzuführen. Eine lange Reihe von Abhandlungen, sehr verschiedenen Inhalts, doch sämmtlich auf dasselbe Ziel, die Begründung einer experimentellen Geologie, gerichtet, sind ruhmreiche Zeugnisse für den Erfolg der neueren Richtung. Diese in verschiedenen Zeitschriften zerstreuten Monographien wurden von Daubrée zu dem vorliegenden Werk überarbeitet, ergänzt und vereinigt. — In der Einleitung weist der Verfasser auf die Hauptdaten der Geschichte der Geologie hin, zeigt, in welchem Maasse unsere Wissenschaft durch die Beobachtung gefördert wurde, dass aber viele fundamentale Fragen durch Beobachtungen allein

— und würden sie auch noch so sehr vervielfältigt — nicht gelöst werden können; — nur vom Experiment ist hier eine Lösung zu erhoffen. Keiner andern Wissenschaft war es vergönnt, in verhältnissmässig so kurzer Zeit eine gleiche Fülle wichtiger und unerwarteter Aufschlüsse zu gewinnen, wie der Geologie seit einem Jahrhunderte, nachdem Pallas 1777, Saussure 1779, Werner 1780, Hutton 1785 die neue Bahn gebrochen. Als ein Beispiel solcher Fragen, deren Lösung durch blosse Beobachtung offenbar nicht zu gewinnen ist, wird die Entstehung des Granits angeführt. Die zahlreichsten und genauesten Untersuchungen seiner Lagerstätten und seiner mineralog. Constitution haben — wie die stets erneuten Discussionen beweisen — kaum um ein Geringes das Dunkel gelichtet, welches über der Entstehung dieses für den Jugendzustand der Erde wichtigsten Gesteins schwebt. Hier, so scheint es, kann nur das Experiment weitern Aufschluss geben. Die künstliche Darstellung von Quarz, Feldspath und Glimmer nicht nur für sich, sondern als krystallinische Gemengtheile eines Aggregates, wird eine der grössten wissenschaftlichen Eroberungen bezeichnen. Möchte der Tag, an welchem die Darstellung des Granits gelingt, nicht mehr allzu ferne sein! Die Ergebnisse des Experiments werden wesentlich unterstützt und erweitert durch das Studium der in historischer Zeit erfolgten Mineralbildungen. Das geolog. Experiment setzt, um erfolgreich gehandhabt zu werden, eine vollkommene Kenntniss aller Thatsachen voraus, welche das betreffende Problem bedingen. Demnach muss es als Aufgabe der Geologen bezeichnet werden, diesen Weg zu betreten. In dieser Hinsicht ist Hall ein unerreichtes Vorbild. Seine vortrefflichen Arbeiten beweisen, dass er durch eigene Beobachtungen alle Thatsachen kannte, welche das experimentell zu erforschende Problem bedingen. — Der vorliegende 1. Band zerfällt in die Abschnitte I. Chemische und physikalische Erscheinungen (mit folg. 3 Kapiteln: 1) Erzlagerstätten; 2) Metamorphische und eruptive Gesteine; 3) Vulkan. Erscheinungen). II. Mechanische Vorgänge. 1) Zerkleinerungen und Transport. 2) Biegungen und Bruch von Schichtenmassen. 3) Schieferung, Verzerrung der Fosssilien, Struktur der Gebirgsketten; 4) Durch mechanische Bewegungen in den Gesteinen erzeugte Wärme.

In dem geschichtlichen Abriss, welcher dem I. Theile vorangeht, citirt D. eine bemerkenswerthe Stelle aus Leibnitz Protogaea (geschrieben 1693, veröffentlicht 1749), welche beweist, wie weit dieser ausserordentliche Mann seiner Zeit vorausgeeilt war. „Eine wichtige Aufgabe wird derjenige lösen, welcher die dem Schoosse der Erde entnommenen Mineralkörper einem sorgsamen Vergleich mit den Produkten der Laboratorien unterziehen wird; denn dann werden die offenbaren Beziehungen zwischen den Erzeugnissen der Natur und denjenigen der Kunst in die Augen fallen.

Denn obgleich der allmächtige Schöpfer aller Dinge die verschiedensten Mittel zur Verfügung hat, um seinen Willen und seine Gedanken ins Werk zu setzen, so gefällt ihm doch in der Mannichfaltigkeit seiner Werke eine Wiederholung des Grundgepräges. Es wird schon ein grosser Schritt zur Erkenntniss sein, auch nur *einen* Weg zu entdecken, auf welchem seine Werke sich nachbilden lassen. Die Natur ist nur eine Kunst im Grossen." Aehnliches sprach auch Saussure aus, indem er die Frage aufwirft: „Wirken nicht die allgemeinen Gesetze der physischen Welt in unsern Laboratorien ebenso wie im Innern der Gebirge?" — Auch Buffon versuchte, was man ihm zum Ruhm anrechnen muss, seine Ideen, welche sich auf alle Zweige der Naturwissenschaften erstreckten, durch das Experiment zu begründen. Der geniale Spallanzani, welcher vulkan. Gesteine schmolz und die Erstarrungsprodukte untersuchte, ist einer der Begründer der experimentellen Methode in der Geologie. Hall unternahm seine schönen Schmelzversuche, um die Ansichten seines Freundes und Lehrers Hutton gegen die Einwürfe der Anhänger Werner's zu vertheidigen, denen zufolge die Feuerprodukte ausschliesslich zu amorphen Massen erstarren müssten. — Jene Idee Leibnitz', die krystallinischen Produkte der Hochöfen für die Geologie zu verwerthen, wurde von Hausmann wieder aufgenommen (1816). Mitscherlich wies (1823) Olivin, Augit, Glimmer u. a. unter den Hochofenschlacken nach. Berthier war der erste welcher (1823) durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure mit Basen in den richtigen Proportionen Mineralien, namentlich Pyroxen, künstlich darstellte. Der Name Pyroxen (fremd dem Feuer) lässt ahnen, mit welcher Ueberraschung das Ergebniss der Arbeiten Berthier's aufgenommen wurde. Ebelmen, welcher allzu früh der Wissenschaft entrissen wurde, stellte nach einer neuen sinnreichen Methode Korund, Spinell und Chrysoberyll dar. In dieselbe Zeit, wie diese Arbeiten, fallen die erfolgreichen Versuche Becquerel's, Mineralien aus wässrigen Lösungen darzustellen. Von jenen lange bekannten Thatsachen ausgehend, dass sich Blei und Silber in krystallinischem Zustande aus den Lösungen ihrer Salze niederschlagen, gelang es Becquerel, Rothkupfer, Eisenkies u. a. Mineralien darzustellen. — Die mineralbildende Kraft des Wassers, bei gewöhnlicher Temperatur wenig bemerkbar, zeigt sich in überraschender Weise bei einer 100° übersteigenden Wärme. Das Verdienst, diesen Weg betreten zu haben, gebührt Haidinger in seinen Versuchen, Dolomit bei hohem Druck darzustellen. — In das Jahr 1847 fällt die berühmte Arbeit Elie de Beaumont's „Emanations volcaniques et metallifères", worin er seine Theorie der Gangbildung durch Thermalquellen darlegt, eine Theorie, deren experimentelle Begründung durch Sénarmont gegeben wurde, welcher mit Hülfe überhitzter kohlensäurehaltiger Lösungen alle charakteristischen Gang-

mineralien darstellte. Hier setzen nun die berühmten Versuche Daubrée's ein. Indem er gallertartige Kieselsäure in geschlossenen Röhren während 50 St. bis 200° oder 300° erhitzte, gelang ihm die Bildung sehr kleiner, aber vollkommen deutlicher Quarzkrystalle. Unter den neuesten Fortschritten der experimentellen Arbeiten hebt D. die Darstellung von Feldspath und Albit durch Hautefeuille besonders hervor.

Das den Erzlagerstätten gewidmete Kapitel betont in den einleitenden Bemerkungen die Armuth des nördl. Frankreichs an Erzlagerstätten, im Zusammenhang mit der horizontalen oder wenig gestörten Lagerung der Schichten. Eigentliche Erzlagerstätten sind an gestörte Lagerungsverhältnisse und namentlich häufig an die Nähe gewisser Eruptivgesteine geknüpft. Auch wird, gegenüber den früher herrschenden Ansichten, hervorgehoben, dass sehr zahlreiche und wichtige Lagerstätten nicht älter sind, wie die Tertiärformation (dafür bieten die Alpen, Algier, das Goldgebiet Siebenbürgens und der Westen der Vereinigten Staaten ausgezeichnete Beispiele).

Es werden dann zunächst die Zinnlagerstätten im Anschluss an eine frühere Arbeit des Verf.'s „Mémoire sur le gisement, la constitution et l'origine des amas de minérai d'étain" (1841) beschrieben. Hieran reiht sich die künstliche Darstellung des Zinnsteins, wobei D. sich statt der Fluorverbindung (welcher bei Entstehung der Zinnlagerstätten eine wesentliche Rolle zugetheilt wird) der analogen Chlorverbindung bediente. Durch ein weissglühendes Porcellanrohr streichen gleichzeitig Dämpfe von Zinnchlorid ($Sn\,Cl_4$) und Wasser. Wo beide zusammentreffen, bekleidet das Rohr sich mit kleinen glänzenden Zinnsteinkrystallen. — Die Vorkommnisse der Titansäure (Rutil, Brookit und Anatas) in Begleitung von Apatit, Glimmer, Flussspath, Turmalin, Axinit, Titaneisen, Kalkspath, Dolomit, Spatheisen, Aragonit, sowie von verschiedenen Zeolithen in kleinen Gängen am Sct. Gotthard und andern Theilen der Alpen werden in Analogie gebracht mit den kleinen Zinnstein-führenden Gängen am Berge Saint-Michel in Cornwall, welche in quarziger Gangmasse Zinnstein, Glimmer, Topas, Apatit, Wolfram, Smaragd und Rothgültigerz führen. Jene Titan-führenden Gänge tragen nicht das Gepräge von Ausscheidungen aus dem Nebengestein; alles deutet vielmehr auf eine Erfüllung präexistirender Spalten durch aufsteigende Lösungen und Dämpfe. Um die Ansicht einer Sublimation der Titansäure experimentell zu prüfen, liess D. Dämpfe von Titanchlorid und von Wasser in einer rothglühenden Porcellanröhre auf einander wirken. Es bildete sich krystallinische Titansäure. Es darf demnach angenommen werden, dass Zinn und Titan in Form von Chlor- und Fluorverbindungen durch Spalten emporstiegen und durch Wasserdämpfe zersetzt wurden. Die gleichzeitig vorkommenden Fluorverbindungen (Flussspath, fluorhaltige Silicate, Fluorphos-

phate und borhaltige Silicate) dürfen als eine Bestätigung für die angedeutete Theorie gelten, welche zudem ein Analogon in dem Verhalten der Chlorverbindungen an den heutigen vulkan. Schlünden findet, von denen ein Theil (Salmiak, Chlornatrium) sich unzersetzt niederschlägt, während ein anderer zu Oxyden zersetzt wird, z. B. der vulkan. Eisenglanz. Wie letzterer mögen wohl manche Eisenlagerstätten entstanden sein (z. B. Framont, Elba); sowie die kleinen Eisenglanzgänge im Granit von Brézouard in den Vogesen oder diejenigen im Quarzporphyr am Champ du Feu. — Da der Apatit für die Zinnerzlagerstätten (im Gegensatz zu den andern Metallen) sehr charakteristisch ist, so legte sich D. schon zu einer Zeit, als die künstliche Darstellung des Apatit noch nicht gelungen war, die Frage vor, ob auch dies Mineral eine ähnliche Entstehung haben könne. Und in der That erhielt er krystallisirten Apatit, indem er einen Strom von Phosphorpentachlorid ($PCl_5$) in einer glühenden Porcellanröhre auf Aetzkalk wirken liess. Das Phosphorchlorid wird unter Lichterscheinung vom Aetzkalk (welch' letzterer um 94,33 pCt. seines Gewichtes zunimmt) absorbirt, indem Chlorcalcium und phosphorsaurer Kalk entstehen. Die Analyse der Schmelzmasse ergab: Kalk 53,49; Phosphorsäure 40,32; Chlor 7,11, entsprechend der Apatitformel $CaCl_2 + 3\,(3CaO,P_2O_5)$. Dieser Versuch berechtigt zu der Ansicht, dass Apatit und Flussspath entstehen mussten, wenn Phosphorchlorid jene Dämpfe von Zinnchlorid und -Fluorid, welche wir als die Erzeuger der Zinnsteinlagerstätten betrachten, begleitete und auf den Kalk des Nebengesteins wirkte. Das Vorkommen des Flussspaths und Apatits auf den Zinnerzlagerstätten (z. B. im Erzgebirge) ist wohl eine Bestätigung des Gesagten. Der Chlorgehalt des Apatit's berechtigt zu dem Glauben, dass auch Chlorcalcium als ein Produkt der gegenseitigen Zersetzung sich bilden, selbstverständlich aber sofort wieder in Lösung treten musste. — In Parallele mit dem plutonischen Vorkommen des Apatits in Begleitung von Eisenglanz am Sct. Gotthard stellt D. das Vorkommen von Jumilla (Prov. Murcia), wo Apatit innig verbunden mit Eisenglanz-Blättchen die Spalten eines vulkan. Gesteins bekleidet. [Auch unter den Neubildungen des Vesuv v. J. 1872 wurde Apatit beobachtet als schöne wasserhelle Krystalle, auf Blöcken, welche mit feinen Eisenglanzblättchen durchschwärmt sind.] Bekanntlich reihen sich an die Versuche Daubrée's, den Apatit darzustellen, die späteren Arbeiten von Forchhammer, Ebelmen, H. Sainte-Claire Deville an. Auf ähnlichem Wege wie den Apatit versuchte D. die Darstellung des Topas, des charakteristischen Begleiters des Zinnsteins. Reine geglühte Thonerde wurde bei Weissglut der Einwirkung eines Stroms von Fluorsilicium unterworfen. Wenngleich dieser Versuch nicht vollkommen gelang, so wurde dennoch ein der Topasmischung ähnlicher Schmelzfluss (Thonerde 53,99; Kieselsäure

38,11; Fluor 6,32) erhalten. Aehnlicher Methoden, wie sie von D. angewandt wurden, um Zinnstein, Rutil etc. zu erzeugen, bedienten sich später (1865) mit grossem Erfolge H. Sainte-Claire Deville und Caron sowie Hautefeuille in ihren Versuchen, Korund, Zinnstein und die 3 Formen der Titansäure durch Einwirkung flüchtiger Fluor-Verbindungen auf amorphe Oxyde darzustellen. Der Fluorverbindungen bedienten sich auch zur künstlichen Darstellung verschiedener Mineralien, darunter krystallisirter Silicate, die HH. Frémy und Feil. — In einem Anhang zu den „Zinnstockwerken" weist D. die Beziehungen gewisser Kaolinlager zu Zinnsteinlagerstätten nach. Für den Kaolin von Saint-Austell, Dep. Allier, wird mit Bestimmtheit ausgesprochen, dass er nicht (wie es für andere Lager zutreffen mag) durch langsame Verwitterung des Feldspaths sich gebildet habe. Die zu Kaolin zersetzten Granitmassen sind vielmehr ausschliesslich auf jene Punkte beschränkt, wo Turmalin- und (zuweilen) Zinnstein-führende Gänge auftreten. Die Beziehung zwischen der Kaolinbildung und diesen Gängen wird auch dadurch ausser Zweifel gestellt, dass sich in den zersetzten Feldspathkrystallen Turmaline angesiedelt haben. Aehnliche Thatsachen wurden in Cornwall durch Le Neve Foster, sowie durch H. Colins für Cornwall und Devonshire bestätigt. Die zersetzten Partien sind auch dort an Gänge mit schwarzem Turmalin und andern fluorhaltigen Mineralien gebunden. Der Kaolin des centralen Frankreichs (Allier), welcher nicht nur zur Porcellanindustrie, sondern auch in der Papeterie sowie bei der Fabrikation des Thonerdesulfats und Ultramarins Anwendung findet, enthält Körnchen von Manganoxyd und Zinnstein (in sehr geringer Menge). Spuren von Zinnsäure durchdringen die gesammte Masse des Kaolin. „Es gewinnt den Anschein, als wenn die Agentien, welche die Zersetzung des Feldspathgesteins bewirkten, mit Zinn beladen gewesen wären, und dieses Metall alles durchdrungen hätte." Der Zinnstein ist demnach im centralen Frankreich weit verbreitet, nicht nur in den Depts. Haute-Vienne, Creuse nnd Corrèze, sondern auch im Dep. Allier. Uralte Pingen im Walde les Collettes (Allier) rühren, wie kaum zu bezweifeln, von Zinnseifen her. Dieselben dringen nicht in den Kaolin selbst ein, sondern sind lediglich in einer $1^1/_2$ bis 4 m mächtigen Diluvialschicht ausgehoben. Aehnliche Spuren ältester Zinngewinnungen finden sich zu Montebras, Dept. Creuse.

Es folgen dann die Resultate der Untersuchungen über Bleilagerstätten mit besonderer Beziehung auf des Verf.'s Studien über die in histor. Zeit erfolgten Mineralbildungen der auf einer Verwerfungslinie aus den obersten Schichten des bunten Sandsteins entspringenden Thermen von Bourbonne-les-Bains (Temperatur 58 bis 66°, im Quellenschacht sogar 68°C.) Die Quellen enthalten ausser Chloralkalien die Sulfate von Kalk und Magnesia, Carbonate von Kalk

und Eisen, Spuren von Arsen und Mangan, Brom, Jod, Strontium, Lithium, Rubidium, Cäsium, (im Ganzen 7 bis 8 gr fester Substanzen auf 1 Liter). Schwefelwasserstoff, Stickstoff mit wenig Sauerstoff und Kohlensäure (?) sind vorhanden. Als man 1874/75, um eine neue Quellenfassung herzustellen, den antiken, römischen Quellschacht trocken legte, fand man am Boden desselben eine 0,3 m dicke schwärzliche Thonschicht, dann 0,15 m grauen Sand, endlich 0,10 m schwarzen Schlamm. In dieser letzteren Schicht, $5^3/_4$ m unter dem Spiegel der Quelle liegend, entdeckte man ausser verschiedenen Gegenständen von Bronce, Blei nnd Eisen, mehr als 4700 alte Münzen römischen Gepräges (welches freilich bei einem Theile wegen der Corrosion und Oxydation nicht mehr erkennbar war), darunter die Mehrzahl aus Kupfer, einige hundert aus Silber, 4 aus Gold. Noch ist zu erwähnen, dass unter dem Schlamm noch eine Conglomeratschicht (0,05 m) folgt, deren Bestandtheile (Kiesel und Sandstein) durch ein metallglänzendes, krystallinisches Cement verbunden sind. Diese Schicht enthält ausser neugebildeten Pseudomorphosen von Sand nach Steinsalz, wie sie aus den Triasschichten allbekannt sind, auch linsenförmige Körper, welche durch vollständige Zersetzung der Münzen und Verkittung des sie umgebenden Sandes mittelst ihrer Zersetzungsprodukte entstanden sind. Aehnliche Verhältnisse, wie die eben angedeuteten, liegen bei den Quellen von Plombières, Bagnère-de-Bigorre und Bourbon-l'Archambault vor. Durch sorgsamste Untersuchung der auf Kosten des Kupfers, der Bronce, des Bleis und Eisens, welche seit mehr als 1800 Jahren dem zersetzenden Einfluss der Therme unterlagen, erfolgten Neubildungen wies D. die folgenden, in histor. Zeit entstandenen Mineralien nach: Kupferglanz in einfachen und Zwillingskrystallen, Melaconit, Kupferkies (Oktaëder), Antimonfahlerz (Tetraëder nebst Pyramidentetraëder), Atakamit, Kieselkupfer, Bleiglanz, Phosgenit in deutlichen Krystallen, Bleiglätte, Vitriolblei, kubische Krystalle von Phosgenit-ähnlicher Zusammensetung (wahrscheinlich Pseudomorphosen nach Bleiglanz, Eisenkies in Begleitung von Kalkspath. Eisenkies findet sich auch in kleinen Partien in dem Kalksinter, welcher die römischen Ziegel einer Thermalleitung bekleidet. D. erinnert hier an eine ähnliche Neubildung der heissen (95°C.) Quellen von Hamman-Meskoutin (Constantine): Pisolithe, welche aus abwechselnden Lagen von Kalkspath und Eisenkies bestehen. Eine noch fortdauernde Bildung von Eisenkies in deutlichen Würfeln unter dem Einfluss der auf Eisensilikate wirkenden Schwefelwasserstoff-Fumarolen. Als begleitende und in ähnlicher Weise entstandene Neubildungen erscheinen Gyps und Kalkspath. Die genannten Eisenkiesbildungen (neben welchen auch an die künstliche Darstellung desselben Körpers in Begleitung der gewöhnlichen Gangmineralien zu erinnern ist) können nur in einer gewissen

Tiefe, d. h. dort entstehen, wo die oxydirende Einwirkung der Atmosphäre ausgeschlossen ist. Dies erklärt sich, weshalb wir so selten — im Vergleiche zu den Eisenkies-Lagerstätten — noch jetzt vor sich gehende Neubildungen erblicken. — Spatheisen (in Begleitung von Eisenkies (als Neubildung der Therme von Bourbon-l'Archambault), Vivianit. Unter dem Einfluss des Thermalwassers verwandelt sich das Eisen nicht in gewöhnliches Oxydhydrat; letzteres ist vielmehr mit Eisensilicat gemengt, dessen Kieselsäure durch Säuren als Gallerte abgeschieden wird. An diese Mineralbildungen reiht D. die bemerkenswerthen Corrosionen an, welche das Thermalwasser auf die Kupfer- und Bleirohre innerhalb 18 Jahrh. ausgeübt hat. Von nicht geringem Interesse ist auch die Veränderung resp. die Versteinerung, welcher das Holz des römischen Pfahlwerks unterlag, auf welchem die alten Fassungsmauern ruhen. Dasselbe ist bis auf einen kleinen vegetabilischen Rest (3 pCt. in HCl unlöslicher Rückstand) in kohlensauren Kalk umgeändert, welcher u. d. M. durchsichtig und krystallinisch erscheint. Die ursprüngliche Holzsubstanz ist demnach zum grössten Theil verschwunden, Kalkkarbonat ist an ihre Stelle getreten, unter dessen Einfluss die zurückbleibenden, mit Kalk erfüllten organischen Stoffe vor Verwesung geschützt wurden.

Eine ähnliche Verkalkung von Holztheilen in histor. Zeit hat an der antiken Wasserleitung von Eilsen stattgefunden. Diese Vorkommnisse finden ihre Analoga in den zu kohlensaurem Kalk umgewandelten Hölzern des Lias sowie des weissen Jura von Solenhofen. — Während die römischen Pfähle von Bourb. les Bains verkalkt sind, (wenngleich in sehr verschiedenem Grade), zeigt sich auf den Mauertheilen etc. keine Sinterbildung zum Beweis der hervorragenden Neigung organ. Substanzen, Mineralstoffe niederzuschlagen. —

Nächst den chemischen Veränderungen verdienen auch die durch das emporsteigende heisse Wasser in den Kalksteinwerkstücken (Grossoolith) des Quellenschachtbaues gebildeten Erosionen alle Aufmerksamkeit. Obgleich die Blöcke auf das Sorgsamste gefugt waren, so hat doch das Wasser vorzugsweise von den Fugen aus seine Erosion begonnen und flammenförmige Höhlungen bis 0,60 m hoch und breit ausgenagt. Diese eigenthümlichen Aushöhlungen werden von D. den natürlichen, schachtähnlichen, in den Kalksteinen verschiedener Formationen auftretenden Höhlen verglichen, welche mit stockförmigen Massen von Zink-, Eisen- und anderen Erzen erfüllt sind.

Mit Recht weist D. auf die Analogie hin zwischen den Neubildungen von Bourb. les Bains, der Association von Antimonfahlerz, Kupferkies, Kupferglanz in wohlgebildeten Kryställchen und dem natürlichen Vorkommen dieser Mineralien auf Gängen. — Der Ursprung des Antimons, welches im Fahlerz erscheint, hat sich nicht

bestimmen lassen. Da in den Quellen dies Metall nicht vorhanden, so rührt es wahrscheinlich von einer antimonhaltigen Legirung her. Mit Rücksicht auf den in antiken Münzen zuweilen vorkommenden Antimongehalt, liess D. drei verschiedene Münzen zu diesem Zwecke analysiren, indess mit negativem Resultate. Immerhin sind die Ergebnisse der Analysen bemerkenswerth, da sie den wechselnden Blei- und Zinngehalt der alten Bronce zeigen: 9,6 pCt. Blei und 10,5 Zinn; 16,2 Blei und 6,6 Zinn. Die dritte Analyse ergab neben 1,8 Blei, 0,6 Zinn und 15,5 Zink, welches Metall in den beiden ersteren Münzen fehlt. — Die Gesammtzahl der verschiedenen, im röm. Quellenschacht neugebildeten, wohlbestimmbaren Mineralien beträgt 24; sie haben sich sämmtlich innerhalb eines Raumes von wenigen cubm, und zum Theil in unmittelbarer Nähe gebildet. Dass eine Wechselwirkung zwischen der Zusammensetzung der Therme und der von ihr umspülten Körper stattfand, wird dadurch bewiesen, dass sich auf dem röm. Mörtel Zeolithe, hingegen auf den Münzen etc. metallische Mineralien bildeten. Dieselbe Association findet sich ja auch auf manchen Erzlagerstätten, z. B. Andreasberg, im Banat u. a. Bei der vorliegenden Umwandlung der Bronce scheint die Natur rückbildend alle diejenigen Mineralien wieder erzeugt zu haben, welche der Mensch zunächst dem Schooss der Erde entnommen und aus denen er dann durch umständliche metallurgische Processe die Bronce dargestellt hat. Alle aufgeführten Mineralien finden sich zu Bourb. les Bains (wie auch zu Plombières) in nur geringer Tiefe (bis 8 m). Welche mannigfaltigen Erzeugnisse der mineralbildenden Processe würden wir erst erblicken, wenn wir den Quellenkanälen bis in grössere Tiefen folgen könnten! — Der Schluss des ersten Kapitels behandelt die künstliche Darstellung des polarmagnetischen Eisenplatins (vergl. Daubrée, Compt. rend. t. LXXX, 1875).

Das 2. Kapitel ist den metamorphischen und plutonischen Gesteinen gewidmet. Es war die durch das Genie Hutton's gegründete schottische Schule, in welcher zuerst die Idee eines Metamorphismus der Gesteine entwickelt wurde. Das Vorkommen von Marmor in sedimentären Schichten erklärte Hutton durch die Annahme einer Umwandlung durch Hitze. Als gegen diese Ansicht der Einwurf erhoben wurde, dass der Kalkstein durch Hitzewirkung seine Kohlensäure hätte verlieren müssen, da begann J. Hall (1790) auf Anregung Hutton's seine bahnbrechenden Versuche und lehrte, dass Kreide, unter hermetischem Verschluss geglüht, in Marmor umgeändert werde. So einfach dieses Experiment, welches zuerst die Bedeutung des Drucks für die Geologie zeigte, so erheischte es doch bis zu seinem vollständigen Gelingen eine 3jährige Arbeit. Der nächstfolgende Abschnitt (wiederabgedruckt aus des Verf.'s „Etudes et expériences synthétiques sur le Métamorphisme", 1860) gibt eine Schilderung der Thatsachen, welche in ihrer Gesammtheit

unter Metamorphismus (durch den Verf. geschieden in Mét. de juxtapposition und régional) begriffen werden. Es dürften hier sowohl die neueren Untersuchungen, vor allen diejenigen der HH. Rosenbusch, Renard, Kayser und Lossen, als auch eine erneute Begründung der Theorie des regionalen Metamorphismus (s. Pfaff „Geol. als exacte Wissensch.“ S. 145—186) vermisst werden. Da die Wärme allein zur Erklärung der Thatsachen des Metamorphismus nicht ausreicht, ebensowenig die Wirkung von Dämpfen, wie wir sie in der Nähe der vulkan. Schlünde beobachten, zur Lösung des Problems genügt, so wendet sich der Verf. zur Untersuchung der Rolle, welche das Wasser in den geolog. Processen spielt. Es wird zunächst auf die allgemeine Verbreitung des Wassers in allen, der Tiefe entstammenden Gesteinen hingewiesen, sowie auf die Thatsache, dass die Silicate der Laven im Schmelzflusse mit einer gewissen Menge Wasser verbunden sind, welches erst beim Erstarren entweicht. Schon die früher erwähnten Thatsachen lehrten, dass die Thermalquellen im Laufe von Jahrhunderten sowohl die metallischen Mineralien der Gänge als auch gewisse Zeolithe erzeugen können. Angesichts der wesentlichen Verschiedenheit zwischen diesen Wirkungen und den metamorphischen Erscheinungen, legt der Verf. sich die Frage vor, ob vielleicht überheiztes und unter grossem Druck stehendes Wasser Wirkungen haben könne, welche sich den metamorphischen Erscheinungen nähern. Es wird dann der Apparat beschrieben (ein schwerschmelzbares, theilweise mit Wasser gefülltes, zugeschmolzenes Glasrohr wird in einem gleichfalls hermetisch verschlossenen Eisenrohr — nachdem in den Zwischenraum zwischen beiden gleichfalls etwas Wasser geschüttet — gebracht und beides erhitzt. Der Apparat muss während mehrerer Wochen einen Druck von 1000 Atmosphären, entsprechend einer Temperatur des Wassers von 400° aushalten können), mittelst dessen es gelang, das Glas in eine porös-schiefrige, zerreibliche, weisse Masse von zeolithischer Zusammensetzung umzuändern. Das Glas hatte unter Einwirkung des überheizten Wassers fast die Hälfte der Kieselsäure, ein Drittel des Natron und den grössten Theil der Thonerde verloren und Wasser aufgenommen. Auf dem zersetzten Glase hatten sich als Neubildungen unzählige wasserhelle Quarzkryställchen angesiedelt, von denen einige bei einmonatlicher Dauer des Versuchs 2 mm erreichten. Diese Kryställchen (theils rechte, theils linke) zeigen das verticale Prisma, das Hauptrhomboëder sehr vorherrschend, das Gegenrhomboëder nur untergeordnet, zuweilen fehlend, ausserdem die Trapezflächen x und y. Bei einer Vergrösserung von 300 wurden im veränderten Glase folgende Bestandtheile erkannt: Sphärolithe mit strahligem Gefüge und rauher Oberfläche, unzählige feinste, nadelförmige Mikrolithe, endlich grüne Augite. Diese Umwandlung des Glases fand — und zwar in gleicher Weise — sowohl an dem Theile des Rohres

statt, welcher innen und aussen vom Wasser umspült war, als auch dort, wo das Glas nur mit Wasserdampf in Berührung kam. — Wie das künstliche Glas, schienen sich auch Perlite und Obsidiane unter dem Einfluss des überheizten Wassers zu verhalten. — Sanidin vom Drachenfels, Oligoklas aus Schweden, Augit und Kaliglimmer aus Sibirien erlitten indess keine merkbare Einwirkung; — vielleicht weil sie sich unter ähnlichen Bedingungen gebildet haben, wie diejenigen, denen sie jetzt unterworfen wurden. Doch waren die Augite und die Sanidine mit kleinen, durch die Zersetzung des Glases gebildeten Quarzkryställchen inkrustirt. Noch ist zu erwähnen, dass unter den durch überheiztes Wasser aus der Glasmasse bei cca. 500° erzeugten Krystallen auch ganz deutliche, wenngleich nur $^1/_4$ mm grosse Augitkryställchen waren. Schon seit langer Zeit ist es bekannt, dass dasselbe Mineral auch aus dem Schmelzfluss bei sehr viel höherer Temperatur dargestellt werden kann. Ueberheiztes Wasser übt demnach eine höchst energische Wirkung auf gewisse Silicate aus; sie werden zersetzt und neue, theils wasserhaltige, theils wasserfreie Verbindungen erzeugt. Die Krystallisation der Neubildungen geschieht weit unter ihrem Schmelzpunkt. Die frei werdende Kieselsäure scheidet sich als Quarz aus. Zu diesen Processen genügen sehr kleine Quantitäten Wasser.

Den gen. künstlichen Mineraldarstellungen reihen sich an die Untersuchungen der innerhalb historischer Zeit in den Thermen von Plombières auf römischem Mörtel gebildeten Zeolithe. Um die Thermen, welche aus dem Granit und aus den ihn bedeckenden Diluvialgeröllen entspringen, vor dem Hinzutreten des Flusswassers zu schützen, begrenzten die Römer das Flussbett durch einen Schutzdamm und schütteten eine bis 100 m ausgedehnte, bis 3 m dicke Betonschicht auf. Aus Oeffnungen, in dieser Schicht gelassen, steigen die Thermen empor. Unter dem Einfluss des heissen Wassers haben sich, in den Hohlräumen des Mörtels und der Ziegel, Zeolithe — Chabasit, Phillipsit (in deutlichen Krystallen, 1 bis $1^1/_3$ mm gross), Apophyllit und Gismondin — gebildet. In den Höhlungen der untern Mörtellage, welche in unmittelbarer Berührung mit dem aufquellenden Thermalwasser steht, sammelte man in reichlicher Menge einen farblosen, gallertartigen Niederschlag, welcher, an der Luft getrocknet, nach einigen Stunden weiss und undurchsichtig wird. Unter Aufschäumen v. d. L. schmelzbar, durch Säuren unter Gallertbildung zersetzbar. Diese Substanz (Plombierit) besitzt nach Fouqué folg. Zusammensetzung: Kieselsäure 41,89; Kalk 33,30; Magnesia 0,21; Thonerde 1,18; Alkalien 0,10; Kohlensäure 11,26. Wasser, unter 120° entweichend 5,83; W. zwischen 120° und der Rothglut 6,69. Die Spalten und Höhlungen bergen zugleich mit dieser Gallerte opalähnliche traubige Gebilde und Ueberzüge. Von gleicher Bildung ist auch eine schon durch Berthier und Nicklès analy-

sirte, als Seife von Plombières bekannte Substanz, ein Gemenge von hydratischer kieselsaurer Thonerde und Gyps. Unter den Kieselbildungen befinden sich hyalith- und chalcedonähnliche Varietäten, ferner Flussspath und Kalkspath in spitzen Skalenoëdern (1 mm gross). Auch die römischen Ziegel selbst haben durch das während 18 Jahrh. sie durchströmende heisse Wasser eine Umänderung erfahren, indem die feinsten Poren, welche bei den unveränderten Steinen leer sind, mit zeolithischen Substanzen, sowie mit Kieselbildungen ganz erfüllt wurden. Zu diesen gesellen sich: Tridymit-ähnliche Gebilde und Kalkspath. Aus den Analysen Fouqué's ergibt sich, dass die neugebildeten zeolithischen Mineralien sich allmälig mit der Masse der Ziegel (bis 14 pCt. derselben ausmachend) verbunden haben, eine Umwandlung, welche von der Oberfläche der Steine nach dem Innern fortschreitet. — Die Bildung von Zeolithen aus Thermen in historischer Zeit wurde durch D. wie in Plombières so noch an drei anderen Orten konstatirt: Luxeuil (Haute-Saône), Bourbonne-les-Bains (Haute-Marne) und aus der Umgebung von Oran. Unter den Thermalbildungen der geschichtlichen Epoche ist ferner wasserhaltige kieselsaure Thonerde von Saint-Honoré (Nièvre) zu nennen (Kieselsäure 76,6; Thonerde 12,60; Eisenoxyd 2,30; Kalk 1,80; Wasser 6,30). Die näheren Umstände der Bildung dieser, wahrscheinlich ein Gemenge darstellenden Substanz lassen keinen Zweifel, dass wir es auch hier mit einer chemischen Abscheidung zu thun haben.

Die in Obigem kurz angedeuteten Beobachtungen D.'s sind offenbar von grosser geolog. Bedeutung. Statt unbestimmter Vermuthungen über die Bildung der Zeolithe u. s. w. in den Drusen der Gesteine wissen wir jetzt auf Grund der zu Plombières u. a. O. vorliegenden Thatsachen, dass Zeolithe aus langsam circulirendem Wasser sich bilden können bei einer vergleichsweise nicht hohen Temperatur (50° C.) und unter einem, den normalen kaum übersteigenden Druck. Auch hier geschieht die Neubildung keineswegs auf jedem Substrat: die Granitfragmente, welche gleichfalls einen Bestandtheil des Beton's bilden, sind nicht mit Zeolithen bedeckt, wie es beim Kalkstein und Mörtel der Fall ist. Hieran reiht der Verf. eine Betrachtung des Vorkommens von Zeolithen und sekundären Kieselgebilden in den Mandelsteinen, in den meisten veränderten vulkanischen Gesteinen (namentlich auch in den rhyolithischen Trachyten) sowie auf Metalllagerstätten (Andreasberg, Kongsberg, am Oberen See etc.) und in sedimentären Schichten (z. B. im Süsswasserkalk der Auvergne, im tertiären Mergel der cyklop. Inseln, in einem versteinerungsführenden Kalk Schottlands nach Haidinger etc.). Am Schluss des 2. Kap. lehrt D. die Anwendung der zu Plombières etc. gewonnenen Erfahrung auf die Entstehung der eruptiven und metamorphen Gesteine. Wir begreifen jetzt leicht, dass unter Mitwirkung des Wassers nicht allein die Krystallisation begünstigt wurde,

sondern dass sie auch bei einer geringeren Temperatur als diejenige des Schmelzflusses stattfinden konnte. Scheinbare Widersprüche zwischen der Erstarrungsfolge der Mineralien und ihrer Schmelztemperatur erklären sich nun ebenfalls ohne Schwierigkeit. Kaum bedarf es der Erwähnung, dass das den Eruptivgesteinen beigemengte Wasser gleichfalls dynamische Wirkungen ausüben musste. Auch das weitverbreitete Vorkommen der aus krystallisirten Körnern bestehenden Sandsteine deutet auf chemische Niederschläge hin, bei welchen wir die lösende und zersetzende Kraft des Wassers als mitwirkend voraussetzen müssen.

Das 3. Kap. diskutirt die Möglichkeit der Infiltration des Wassers durch Kapillarröhren in die Erdtiefe unter gleichzeitiger Ueberwindung eines starken Gegendrucks. Aus den vulkan. Schlünden entweichen ununterbrochen, wenn auch in sehr wechselnder Menge, Wasserdämpfe. Gewiss ist die Frage naheliegend, ob dieser Verlust nicht wenigstens theilweise wieder durch Infiltration von der Oberfläche aus ersetzt wird. Doch ist offenbar ein Niedersinken des Wassers durch offene Spalten nicht wohl denkbar, denn es müsste, durch die Temperatur des Erdinnern in Dampf verwandelt, wieder durch dieselben Kanäle aufzusteigen suchen, durch welche es niedergesunken. Von solchen Erwägungen ausgehend, ersann D. einen Apparat, welcher den Nachweis gestattete, dass Wasser infolge der Kapillarkraft eine Sandsteinplatte durchdringt, selbst wenn ein heftiger Gegendruck vorhanden ist. Die Sandsteinplatte (kreisförmig, 2 cm dick, 16 im Durchmesser), welche auf ihre Permeabilität untersucht werden soll, bildet den Boden eines kleinen (6 bis 7 cm hohen), oben offenen Recipienten. Andrerseits stellt die Platte die obere Bedeckung einer 2 cm hohen, $12^1/_2$ cm weiten, wohlverschlossenen Kammer dar, welche durch ein Rohr mit einem Manometer communicirt. Jenes Rohr ist ferner mit einem Hahn versehen, durch welchen die Kammer mit der äusseren Luft in Verbindung gesetzt werden kann. Der ganze Apparat ist von einem Eisenblechkasten umschlossen, dessen Temperatur durch ein Thermometer angegeben wird. Nachdem der Recipient theilweise mit Wasser gefüllt und der Hahn geöffnet, wird der Apparat auf einen Heerd gestellt und erwärmt, bis die Temperatur der inneren Luft etwa 160° beträgt. Nachdem man die Ueberzeugung gewonnen, dass alle in der Kammer noch etwa vorhandene Feuchtigkeit verschwunden, schliesst man den Hahn und bemerkt nun am Steigen des Manometers, dass ein zunehmender Gehalt an Wasserdampf in der Kammer vorhanden ist. Der beobachtete Manometerstand von 68 cm entspricht einem Druck von 1,9 Atmosphären. Oeffnet man den Hahn, so sinkt sogleich die Quecksilbersäule, um bei erneutem Schliessen den früheren Stand bald wieder zu erreichen. Das Wasser dringt also aus dem Recipienten, vermöge der Kapillarkraft durch den Sandstein, indem es einen

anschnlichen Druck überwindet. D. wendet sich nun zur Diskussion der beiden zur Erklärung des von den Vulkanen ausgehauchten Wassers aufgestellten Theorien, deren eine einen ursprünglichen, sich täglich vermindernden Wassergehalt des Erdinnern annimmt, während die andere auf die Atmosphäre und die Erdoberfläche hinweist. Diese letztere Ansicht, welcher bisher die gespannten Dämpfe des Erdinnern selbst entgegenzustehen schienen, hat durch D.'s schöne Versuche eine gewisse Stütze erhalten. Doch ist D. weit entfernt, einen ursprünglichen Wassergehalt der feurigen und geschmolzenen Massen der Erdtiefe zu leugnen. Seine Ansicht geht nur dahin, dass unter dem combinirten Einfluss der Kapillarität und der Wärme das Oberflächenwasser bis zu ansehnlicher Tiefe niedersteige und einen Theil des in Zeiten der Ruhe ausgehauchten Wasserdampfes ersetze. — Hiermit endet der erste Haupttheil des Buches, dessen zweiter, den mechanischen Erscheinungen gewidmet, sich zunächst im ersten Kapitel beschäftigt mit der Zerkleinerung der Gesteine zu Kieseln, Sand und Schlamm und deren Fortführung.

Von der Ueberzeugung ausgehend, dass die als vollkommen erkannt angesehenen Thatsachen nicht selten gerade diejenigen sind, welche am längsten dunkel bleiben, machte D. Versuche über die Zerkleinerung und Abnutzung der verschiedenen Gesteine, indem er faust- bis nussgrosse Stücke derselben mit Wasser in eiserne (66 cm lange, 25 cm weite) Cylinder brachte, welche, auf eine Axe gebunden, um diese in rotirende Bewegung (Geschwindigkeit 0,8 bis 1 m in der Sekunde) versetzt werden konnten. Wie zu erwarten, ist die Abnutzung sehr bedeutend, so lange die Stücke eckig, sie nimmt aber schnell und sehr bedeutend ab, wenn dieselben einmal gerundet sind. So verloren eckige Granitstücke, nachdem die rotirenden Cylinder 25 km durchlaufen, $^4/_{10}$ ihres Gewichts, während gerundete Stücke unter denselben Verhältnissen nur $^1/_{100}$ bis $^1/_{400}$ einbüssten. Es findet indess hierbei nicht nur eine mechanische Wirkung, sondern auch eine theilweise chemische Zersetzung des Gesteins statt. Nach einer Bewegung von 160 km hatte das Wasser 3,3 gr lösliche Salze (vorzugsweise kieselsaures Natron) aus 3 kg Granit aufgenommen, während andererseits ein Theil des Wassers eine chemische Verbindung mit der kieselsauren Thonerde des Schlammes eingegangen war. Die experimentell gewonnenen Resultate wurden dann geprüft an den in einer älteren berühmten Untersuchung des Verfassers „Sur la distribution de l'or dans la plaine du Rhin“ niedergelegten Forschungen. — Um die chemische Zersetzung der Gesteine unter ähnlichen Bedingungen, wie sie in der Natur vorliegen, zu ermitteln, wurden verschiedene Mineralmassen (Feldspath, Obsidian, Leucitophyr) in jenen rotirenden Cylindern mit reinem Wasser, mit Salzlösung, mit kohlensäurehaltigem Wasser behandelt und die gelösten Bestandtheile quantitativ und qualitativ bestimmt. Es ergaben

3 kg Feldspath, nach einer 192stündigen Rotation (entsprechend 460 km) 2,72 kg Schlamm, während die zum Versuche verwandten 5 Liter Wasser 12,6 gr Kali aufgenommen hatten. — Um die Einwirkung des Meerwassers auf Granitküsten zu beurtheilen, behandelte D. Feldspath mit Wasser, in welchem 3 pCt. NaCl aufgelöst waren. Das Resultat, sehr verschieden von demjenigen, welches mit reinem Wasser erhalten wurde, war eine äusserst geringe Menge von Kali im Wasser. NaCl scheint demnach die Zersetzung des Feldspaths zu verhindern. Welchen Einfluss der Chlormagnesium-Gehalt etwa auf die Auflösung habe, wurde nicht untersucht. Kohlensäurehaltiges Wasser übt eine stark zersetzende Wirkung aus. Bei Behandlung mit Kalkwasser tritt Kali des Feldspaths in Lösung. Der Obsidian widersteht der Zersetzung weit mehr, als der Feldspath. Der Leucitophyr ergab im Gegensatz zum Feldspath nur sehr kleine Mengen von Kali in der Lösung. — Die angedeuteten Thatsachen stimmen mit der Erfahrung überein, welche man schon lange in den Porzellanfabriken gemacht hat, dass das Wasser, in welchem der Feldspath zerrieben wird, so stark alkalisch wird, dass Lackmuspapier dadurch gebläut wird. Selbst der geringe Kaligehalt der über und durch Feldspathgesteine fliessenden Gewässer ist für die Ernährung der Pflanzen sicherlich nicht bedeutungslos. Guéranger fand im Oberlauf der Sarthe einen Gehalt von 0,012 gr kieselsaures Kali in 1 Lit. Wasser. Eine besonders reiche Quelle, aus welcher die Gewässer ihren Kaligehalt entnehmen, ist offenbar dort, wo Gerölle sich über Feldspathgesteine bewegen, im Bette der Flüsse, wie auf dem Grunde der Gletscher. Hier nimmt D. Veranlassung, die Glacialschrammen zu erwähnen, sowie seine Versuche, die Kraft und Geschwindigkeit der ritzenden Steine zu bestimmen, mitzutheilen.

Es folgen nun (2. Kap.) sinnreiche Experimente, Faltungen zu erzeugen. Der angewandte Apparat gestattete die gleichzeitige Ausübung eines verticalen und eines horizontalen Drucks. Die zu faltende Platte bestand aus Blei, Zink, Eisenblech oder aus Wachs, Gyps, Harz etc. Indem nun die beiden Druckkräfte mannigfach modificirt wurden, die Platten bald in ihrer ganzen Erstreckung von gleicher, bald von verschiedener Dicke waren, gestalteten sich die Resultate höchst mannigfach in Bezug auf Zahl und Höhe der Faltungen; es wurden u. a. auch synklinale, ja sogar Doppelfalten erzeugt, welche dann mit den Erscheinungen in der Natur, z. B. der Glarner Doppelfalte, den Faltungen der carbonischen Schichten im nördl. Frankreich und in Belgien, verglichen wurden.

Nach einer übersichtlichen Darstellung der Spalten und Klüfte, deren Spuren wir fast in allen Theilen der Erdrinde, bald in Form von Gangräumen, bald als Verwerfungen, bald als blosse Ablösungen (eine scheinbar regelmässige Zerklüftung der Gesteine verursachend) beobachten, theilt der Verf. seine Versuche künstlicher Spaltenbil-

dung mit. Er bediente sich dabei folgender Verfahrungsweisen: 1. Um die Wirkung einer Wellenbewegung auf eine dünne starre Schicht zu untersuchen, wurde eine, in einem rechteckigen Gefäss befindliche Lösung von doppeltkohlensaurem Kalk, auf deren Oberfläche eine feine Schicht von Kalkkarbonat sich abgeschieden, bis zum Zerreissen derselben in Undulationen versetzt. Es entstehen bei richtiger Leitung der Bewegungen zwei sich senkrecht schneidende Systeme von Sprüngen, welche den Seiten des Gefässes parallel gehen. 2. Durch Torsion erzeugte Sprünge stellte D. dar, indem er 7 mm dicke Platten von Spiegelglas, deren Länge 80 bis 90 cm, Breite 35 bis 120 mm, um eine, ihrer Längenausdehnung parallele Axe drehte. Aufgeklebtes Papier verhinderte, dass die Platten in Stücke zerfielen. Das Ergebniss der Torsion waren zwei sich fast rechtwinklig kreuzende Spaltensysteme, welche mit den Längsseiten Winkel von ungefähr 45° bilden. Nicht selten entstehen an den Längsseiten gleichsam Irradiationspunkte, von denen aus Büschel von wenig divergirenden Sprüngen ausstrahlen. Die Hauptkreuzungspunkte der Sprünge ordnen sich auf Linien, welche der Längsrichtung der Platte parallel, bald näher den Rändern, bald der Medianlinie genähert, liegen. Auf dem Querbruche der Platten überzeugt man sich, dass die Risse eine verschiedene, zuweilen widersinnige Neigung (Einfallen) zur Oberfläche besitzen und sich zuweilen durchschneiden. Die Spalten durchdringen entweder die ganze Dicke der Platte, oder sie reichen von der Oberfläche nur bis zu gewisser Tiefe, oder endlich sie sind auf den centralen Theil beschränkt und erreichen die Oberfläche überhaupt nicht. Zwischen und neben den grösseren Rissen entstehen zuweilen äusserst feine Haarspalten, welche nur durch die von ihnen ausgehenden Reflexe wahrnehmbar sind. Eine gewisse Aehnlichkeit dieser Erscheinung mit krystallinem Gefüge wird auch durch Farbenerscheinungen bei polarisirtem Licht, sowie durch eine verschiedene Leitungsfähigkeit für Wärme — in der Richtung der Haarspalten und normal zu denselben — bewiesen. Das Maximum der Drehung, bei welcher die Zertrümmerung der Platte eintrat, betrug 20°. Fernere Versuche bestanden in der Zersprengung von rechteckigen (Basis 20 cm im Quadrat) Prismen aus Modellwachs (41 cm hoch) durch einen normal zu ihrer Längsrichtung wirkenden Druck. Es entstand ein ebenflächiger Sprung ungefähr unter 45° zur Prismenaxe geneigt, an einer der oberen horizontalen Kanten beginnend und den ganzen Block durchsetzend. Auf diesem Sprung entstand eine Gleitung oder Abrutschung der getrennten Theile. Ausser der Haupttrennungsfläche zeigten sich zwei Systeme feiner Sprünge parallel resp. normal zu jener. — Ferner wurden verschiedenfarbige Schichten von Wachs einem Drucke normal zu ihrer Schichtung unterworfen, und gleichzeitig die Erscheinungen von Biegung und Bruch beobachtet. Mit den Ergebnissen dieser

Versuche werden nun die in der Natur vorliegenden Thatsachen verglichen: namentlich rechtwinklig sich schneidende Kluftsysteme, welche die an den Steilufern der Normandie in 100 m hohen Wänden entblössten Kreideschichten durchsetzen; die vier Systeme von Sprüngen, welche nach Harkness den Kohlenkalk von Ballinure in der Grafschaft Cork, Irland, durchschneiden; die parallelen Verwerfungsklüfte im Buntsandstein bei Hommarting und Harzweiler (französ.: Arschwillier), wo der Rhein-Marne-Kanal durch die Vogesenkette geführt ist; die dichtgedrängten parallelen Sprünge im Oolith und Lias, welche durch den Eisenbahntunnel von Blaisy (Côte-d'Or) blossgelegt wurden; endlich zahllose Beispiele von Erzgängen, welche in ein- und demselben Gebiet gewöhnlich mehreren Richtungen folgen. — Von besonderem Interesse und durch die Praxis genau ermittelt sind die Trennungsebenen der Schiefer. In den Schieferbrüchen von Pierka, unfern Rimogne (Ardennes), unterscheiden die Arbeiter ausser der Schieferungsfläche noch 4 verschiedene Zerklüftungen unter den Namen *Riflots, Nayes, Longrains* und *Macrilles*, von denen die beiden letzteren fast normal zur Schieferungsebene stehen. Im Schiefergebiet von Angers kennt man ebenfalls 4 Absonderungsebenen (gen. *Assereaux, Erusses, Chefs* und *Chauves*), welche eine Ablösung in dreiseitige (fast normal begrenzte) Prismen bedingen und von denen eine ungefähr, doch nicht ganz, mit der Schieferungsebene coincidirt.

Unter den zahlreichen Beispielen von Zerklüftungen und verwandten Erscheinungen nennt D. auch gewisse Absonderungsflächen der Meteorite, z. B. der Steine von Pultusk, Chantonnay u. a. Das ausgezeichnetste Beispiel einer Ablösung nach drei auf einander senkrechten Richtungen soll der Eisenmeteorit von Sta. Catarina (Brasilien) darbieten. Fast möchte man indess vermuthen, dass hier eine Verwechselung mit der Spaltbarkeit des Eisens vorliegt. Krystallisirter Magnetit bedeckt jene Spaltungsflächen; indess ist Magnetit bisher als Gemengtheil der Meteorite noch nicht, nur als sekundäre Bildung nachgewiesen. — Bei der Wichtigkeit einer Unterscheidung der verschiedenen Trennungsflächen schlägt D. vor, diejenigen, welche nicht von Verwerfungen begleitet sind, „Diaklase", diejenigen indess, welche mit Dislokationen verbunden sind, „Paraklase" zu nennen, Ausdrücke, welche die Worte Spalten und Verwerfungsklüfte oder Verwerfer aus unserer Sprache zu verdrängen kaum geeignet scheinen. — Von sehr bedeutendem Interesse sind die sich hier anschliessenden Studien über den Einfluss der Spalten und Klüfte auf das Relief des Landes. Dieser Zusammenhang lehrt auf das Deutlichste, wie unumgänglich die Kenntniss der geologischen Erscheinungen zum Verständniss der horizontalen und verticalen Gestaltung der Länder ist. Den speciellen Nachweis führt D. mit Hülfe beigefügter Karten der östl. Normandie (Somme und Seine inférieure). Entsprechend den Hauptklüften der Kreideschichten sehen wir die

Thäler Canche, Authie, Somme, Bresle, Yères, Aulne und Béthune von SO nach NW ziehen. Ein zweites System von Bodenspalten wird durch die zahlreichen Nebenthäler angedeutet, welche annähernd normal zu den grösseren Thalzügen laufen. Andere Beispiele werden dem Plateau von Charny (Aube) und Courtenay (Loiret) entnommen, sowie dem Tertiärbecken von Paris, wo die Streichungsrichtung der gypsführenden Hügel von Sannois und von Montmorency, sowie diejenigen von Montmélian und Dammartin (WNW—OSO) sich vielfach wiederholt. Aehnliche Erscheinungen werden zur Anschauung gebracht auf einer Karte des aus Kalkschichten des untern Oolith bestehenden Plateau's N von Briey zwischen den Thälern Orne und Fensch unfern Diedenhofen, welche den Zusammenhang der beiden grossen SW—NO streichenden Verwerfungen von Hayange und Fontoy mit gewissen Thalzügen erkennen lässt. Ein doppeltes System von Bruchlinien (das eine O 35° N, das andere N 37° W), welche sich fast rechtwinklig schneiden, wurde vor Kurzem durch Braconnier in einer Arbeit über das Dep. Meurthe et Moselle nachgewiesen. Das Land besteht gleichsam aus kolossalen rechteckigen Platten, durch klaffende Fugen getrennt, welch' letztere gewöhnlich keine Verwerfungen bedingen. Andere Beispiele ähnlicher Art entnimmt D. dem Dep. Charente. Unterhalb Ruffec bildet das in Jurakalkstein einschneidende Thal dieses Flusses zahlreiche scharfe Krümmungen, welche — wie auch diejenigen der Nebenthäler — durch ausschliessliche Erosionsthätigkeit unverständlich bleiben. Aehnliche Thatsachen liegen in dem aus Jurakalk gebildeten Landstrich nördlich von Larochefoucauld (Charente) vor. Ein noch grossartigeres Beispiel entnimmt D. dem durch Schrader kartirten spanischen Gehänge des Mont Perdu. Dort sind Schichten der Kreide und der Nummuliten-Etage bis zu 3000 m gehoben, ohne ihre Horizontalität einzubüssen. Durch verticale, 1200 bis 1500 m tiefe Thalrisse erhält jener Gebirgstheil das Ansehen einer gigantischen zerklüfteten Platte, deren Spalten den grösseren und kleineren Thälern der Umgebung parallel gehen. Für Norwegen hat Kjerulf auf ähnliche Zerklüftungsrichtungen hingewiesen.

Noch für zahlreiche andere Thäler wird geltend gemacht, dass der erodirenden Thätigkeit eine Spaltenbildung voranging, so z. B. für die Schluchten der Tamina, der Via Mala, des Trient in der Schweiz; des Fiers in Savoien; für den Rummel bei Constantine; für die Cañons von Colorado etc. Nachdem auch die Gletscherspalten Erwähnung gefunden, geht die Betrachtung auf die Spiegel, Rutschflächen oder Harnische über, welche gleichfalls künstlich nachgebildet wurden. Es kann dies sowohl durch einen langsam, als auch durch einen plötzlich wirkenden Druck geschehen. Von Interesse ist folgende hier erwähnte Thatsache. Eine gegen Eisenplatten geschossene Kanonenkugel zeigt eine bis zu gewisser Tiefe vom Aufschlagspunkte

aus eindringende Absonderung in kegelförmigen parallelen Schalen, welche als Gleitflächen zu deuten sind. D. glaubt, dass vielleicht die Harnische der Meteorite auf ähnliche Vorgänge zurückzuführen sind. Die Streifung, welche zuweilen auf der Oberfläche des Carbonado von Bahia zu beobachten ist, deutet nach D. gleichfalls auf eine mechanische Bewegung. — Die Betrachtung geht dann zu den Geröllen mit Eindrücken über, welche schon so vielfach den Scharfsinn der Geologen herausgefordert. Es gelang auch hier Herrn D., wenigstens an Kalkgeröllen, ähnliche Erscheinungen künstlich hervorzurufen. In einen Trichter wurden zwei Kalkkugeln gebracht, auf dieselben träufelte die lösende Flüssigkeit, welche in Folge der Capillarität sich sofort nach dem Berührungspunkt der Kugeln zieht und nur dort eine merkbar lösende Wirkung ausübt. Sind die Kugeln von verschiedener Grösse und Beschaffenheit, so tritt eine Verschiedenheit in der Auflösung ein. Bei hinlänglicher Dauer des Versuchs dringt eine der Kugeln in die andere ein, genau so wie man es bei den Geröllen mit Eindrücken beobachtet.

Das 3. Kapitel behandelt vorzugsweise die Schieferung, deren Unabhängigkeit von der Schichtung an mehreren Beispielen (Fumay und Rimogne in den Ardennen, im Thal der Romanche unterhalb Bourg d'Oisans u. s. w. nachgewiesen wird. Auch unter den krystallinen Gesteinen, sowohl den geschichteten, als den massigen spielt die Schieferung eine sehr grosse Rolle. Mit der Schieferung ist häufig eine Streckung verbunden; Ammoniten von Corbières, namentlich vom Weiher Leucate, Belemniten vom Mont-Joli und Mont-Lachat, Montblanc u. a. O. Bei einer wahren Länge von 5 bis 7 cm liegen ihre Bruchstücke auf einer Strecke von 30 cm gereiht. Die Zwischenräume, mit Kalkspath und Quarz ausgefüllt, unterscheiden sich deutlich von der umgebenden Schiefermasse. Hier reiht der Verf. seine in Gemeinschaft mit Alfr. Tresca angestellten erfolgreichen Versuche an, Schieferung an plastischen Thonen durch starken Druck hervorzurufen. Mit Unterstützung Feil's wurden ähnliche Versuche auch an Glasflüssen angestellt. Selbst die Streckung von Belemniten konnte künstlich nachgeahmt werden. Es folgt eine Darlegung der Fächerstruktur der alpinen Centralmassive, welche D. gleichfalls als eine durch Druck hervorgebrachte Absonderungsform eruptiver Massen ansieht. Druckversuche an Thonmassen, welche nach einer Seite ausweichen und sich ausdehnen konnten, sollen das Fächer-Phänomen experimentell erklären. Heim's neue umfangreiche Arbeiten sind hier noch nicht berücksichtigt worden.

Das letzte Kapitel behandelt die durch mechanische Bewegung in den Gesteinen erzeugte Wärme. Da der Verf. die Wärme als eine der wesentlichsten Ursachen des Metamorphismus anerkennt, so forscht er ihren Quellen nach und findet, dass neben derjenigen Wärme, welche dem Erdinnern entstammt, auch die, welche durch

mechanische Bewegung in der Erdrinde entsteht, nicht zu vernachlässigen ist. In verschiedener Weise gelang es Herrn D., diese Wärme experimentell nachzuweisen. Zu diesem Zwecke wurde harter Thon (welcher nur die geringste Menge Wasser enthält, um eine Bearbeitung noch eben zu ermöglichen) zwischen Walzen gepresst. Bei dieser kaum 4 Sek. dauernden Pressung stieg die Temperatur des Thones um 0,3 bis 0,4°. Eine weit bedeutendere Wärmezunahme zeigte sich, wenn der Thon zugleich zerrissen und gepresst wurde. Dies geschah durch zwei kreisförmig kannelirte, um ihre Axe rotirende Kegel, welche in der Weise angeordnet waren, dass der kleinere Durchmesser des einen dem grösseren des anderen entsprach und umgekehrt. Die sich gegenüberstehenden, gleichzeitig auf den Thon wirkenden Theile der Kegelwalzen besitzen nun eine sehr verschiedene Geschwindigkeit und bewirken eine energische Zerreissung desselben. 20 kg Thon erwärmten sich nach 4 Umgängen um $3^1/_2$ bis 4°. Langsamer, doch bis zu höheren Graden, steigt die Temperatur des Thons, welcher in den Knettonnen (Tonneaux malaxeurs) bearbeitet wird. In einem senkrechten eisernen Cylinder (0,8 m hoch, 0,75 weit) bewegt sich eine senkrechte eiserne, mit Spiralflügeln versehene Axe. Die rotirenden Flügel durchkneten den Thon und schieben ihn dann durch eine am Boden befindliche Oeffnung heraus. Bei dem Gange dieser Maschine wurde $^1/_5$ cbm Thon innerhalb 2 St. von $8^1/_2$° auf 29° erwärmt (Lufttemperatur 13°). In einem anderen Versuche erwärmten sich 140 kg festen Thones während einstündigen Bearbeitens in der Knetmaschine, deren rotirende Axe $4^1/_2$ Drehungen in der Minute machte, von 14° auf $44^1/_2$°. Einige Versuche zur Bestimmung der durch Reibung fester Gesteine an einander entstehenden Wärme reihen sich an. — Das schöne Buch Daubrée's, dessen wesentlicher Inhalt in Vorstehendem angedeutet wurde, schliesst mit einigen Betrachtungen über den Metamorphismus, dessen Ursache in mechanischer Bewegung und in höherer Temperatur gefunden wird. „Die Thermodynamik, welche ein so helles Licht bereits über manche Gebiete der Physik und Chemie verbreitet hat, wird auch dereinst eines der dunkelsten Gebiete der Geologie erhellen."

Hier möge die Mittheilung hinzugefügt werden, dass eine von Herrn Dr. Ad. Gurlt besorgte deutsche Uebersetzung der Géologie Expérimentale bald erscheinen wird.

Prof. vom Rath beendete dann seinen Reisebericht über einige Theile des österreichisch-ungarischen Staates.

Nachdem die Reise von Mühlbach über Hermannstadt bis unfern Reps stets am Saume des centralen Hügellandes, nahe den inneren Gehängen des Randgebirges sich bewegt, führte nun der Weg nach Schässburg in die Mitte jenes grossen, etwa die Hälfte

des ganzen Landes einnehmenden centralen Tertiärgebietes hinein. Das mittlere Siebenbürgen zeichnet sich zwar durch Fruchtbarkeit, doch weder durch landschaftliche Schönheit, noch durch eine höhere, individualisirte Bodengestaltung aus. Die ausserordentliche Monotonie der welligen Höhenzüge und Hügel, welche vom W-Gehänge des Persanyer Gebirges bis zum O-Fusse des siebenbürg.-ungar. Grenzgebirges (18 Ml), und von den südlichen Karpathen bis an den grossen Szamosch (24 Ml) und darüber hinaus sich erstrecken, wird nur unterbrochen durch verhältnissmässig schmale Thäler, unter denen namentlich zu erwähnen diejenigen der drei Flüsse: Marosch, kleiner und grosser Kokel, welche parallel oder wenig convergirend das Tertiärland von NO—SW resp. von ONO—WSW durchströmen. Auch diese Thäler zeigen im Allgemeinen keine reichere Plastik ihrer Gehänge, doch bilden einige Punkte, vor Allem Schässburg, eine rühmliche Ausnahme. Wenngleich ohne Zweifel das centrale Tertiärland von sehr zahlreichen Schichtenstörungen betroffen worden ist, so ist doch das jetzige Bodenrelief durch die Erosion hervorgebracht worden. Alle Thäler mit ihren zahlreichen Terrassenbildungen, alle Gehänge mit ihren halbtrichterförmigen Furchen tragen das unzweideutige Gepräge der Wirkung strömenden Wassers, welchem die lockeren Massen nur wenig Widerstand leisteten. Die Schichten, vorzugsweise thoniger, selten mergeliger Sandstein, gehören der Congerien-Etage des Neogen an.

Mein verehrter Freund, Herr Prof. A. Koch in Klausenburg, welcher seit mehreren Jahren das siebenbürg. Tertiär zum Gegenstand seiner eindringenden Studien macht, hatte die dankenswerthe Güte, die Gliederung desselben nach dem jüngsten Stande seiner Forschung in nebenstehender Tabelle mitzutheilen und dieselbe mit folgenden Bemerkungen zu begleiten.

„Das mittlere Siebenbürgen bildet ein fast vollständig umschlossenes und durch die Lagerungsverhältnisse gut charakterisirtes Becken, in welchem eine ununterbrochene Reihe von Tertiärbildungen abgelagert ist. Den Rand dieses nahezu 400 QMl umfassenden Tertiärbeckens bilden mit wenig Unterbrechungen krystallinische und mesozoische Gebirge, während von paläozoischen Schichten bisher nur Dyas in sehr untergeordneter Verbreitung nachgewiesen werden konnte. Die Lagerung der tertiären Schichten kann in der nördl. Hälfte des Beckens im Allgemeinen als ziemlich regelmässig bezeichnet werden. Entlang des ganzen westl. und nördl. Randes findet man mit wenigen Ausnahmen, dass die älteren tertiären Schichten an das Randgebirge gelehnt, allgemein mit geringer Neigung (5 bis 20°), nur an einigen Punkten unter grösseren Winkeln gegen die Mitte des Beckens einfallen, folglich vom Rande gegen die Mitte hin schnell jüngere und obere Schichten folgen und bald alle unter der allgemeinen Decke der jungtertiären Schichten ver-

schwinden, welche bekanntlich das ganze Mittelland bedeckt. Sichere Spuren bedeutenderer Schichtenstörungen, Bruchlinien und Verwerfungen, selten auch Faltungen, kann man nur an wenigen Orten nachweisen. Wo solche Bruch- und Verwerfungslinien vorhanden sind, dort laufen sie parallel den Randgebirgen oder den Axen der nächsten krystallinischen Inseln, welche aus ihnen emportauchen. — Am östl. und nördl. Rande des siebenb. Beckens sind die älteren Tertiärschichten zum grössten Theil versunken und durch jungtertiäre Gebilde bedeckt. Hie und da taucht eine abgerissene Scholle davon empor, wie z. B. die kleine eocäne Insel von Sárd-Borbánd bei Karlsburg, die Nummulitenkalk-Scholle von Portschesd, das eocäne Conglomerat und der Kalk von Talmatsch bei Hermannstadt, nach D. Stur eine kleine Partie eocänen Conglomerats mit Nummuliten südl. von Reussmarkt, bei Fogaras und im Persányer Gebirge und vielleicht auch ein schmaler Saum eocäner Karpathensandsteine im SO Siebenbürgens. Diese Verbreitung weist darauf hin, dass einerseits entlang des SW-, N- und O-Randes die untertertiären Schichten störenden Einflüssen mehr ausgesetzt waren und andrerseits nach dem Absatze der untertertiären Schichten die nördl. Hälfte des Beckens sich heben, die südliche vielleicht entsprechend sinken musste. Aus eigenen Beobachtungen habe ich mich überzeugt, dass die Tertiärschichten in der nördl. Hälfte des Beckens discordant den meso- und azoischen Schichten auflagern, dass die untertertiären Schichten einschliesslich noch des unterneogenen Koroder Sandes, concordant über einander liegen, die darauf folgenden marinen Neogenschichten abermals discordant darüber lagern. Daraus kann man schliessen, dass gegen Ende der Kreideperiode jene allgemeine Depression der Oberfläche stattfinden musste, welche die älteren Karpathensandsteine vielfach gestaltet und die Klippenkalkzüge durch sie emporgepresst hat. L. Loczy (Bericht über seine geologischen Excursionen in das Gebirge Hegyes-Drócsa; Földtani Közlöny 1876, p. 85) schliesst aus seinen Beobachtungen im Gebirge Hegyes-Drócsa, denen zufolge die dort entwickelten Gosauschichten regelmässig und beinahe horizontal lagern, während die Schichten des Karpathensandsteins grossartige Faltungen zeigen, wohl mit Recht, dass im SW-Zweige des Grenzgebirges zwischen Siebenbürgen und Ungarn, d. h. zwischen den krystallinischen Massiven des Bihar und des Pojana Ruszka-Gebirges die gebirgsbildende Kraft vor Ablagerung der Gosauschichten wirkte und folglich die dortigen Karpathensandsteine älter als jene Gosaubildungen sind. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass auch in den übrigen Theilen des siebenbürgischen Beckens zu gleicher Zeit jene allgemeine Terraingestaltung vor sich ging, welche im Grossen und Ganzen die jetzige Form und Ausdehnung des Beckens verursachte.

Die diskordante Lagerung der neogenen Schichten auf den

untertertiären Bildungen weist ferner darauf hin, dass gegen Ende der Ablagerung des Koroder Sandes in Folge gewaltiger Depression abermals bedeutende Niveauveränderungen vor sich gingen, wobei in den Randgebirgen sowohl, als auch im Innern des Beckens neue Bruchlinien und Verwerfungen entstanden, durch welche die Trachyte an die Oberfläche drangen, die untertertiären Schichten gehoben, zerrissen, seltener auch gefaltet wurden. Die über den Koroder Sanden folgenden neogenen marinen Schichten sind bereits mit Detritusgebilden des Quarzandesites oder Dacites (Dacitbreccien und -Tuffe, die sog. Palla der Wiener Geologen) bedeckt, so dass der Anfang der Daciteruptionen dadurch ganz genau bestimmt ist. Im vergangenen Sommer aber gelang es uns, Herrn Sektionsgeologen Dr. Karl Hofmann und mir, in der Umgebung Sibo's gerundete Stückchen eines Quarz-Orthoklas-Trachyts eingeschlossen im Sandsteine der aquitanischen Stufe aufzufinden, woraus zweifellos hervorgeht, dass noch früher kleinere Eruptionen von trachytischen Gesteinen stattgefunden haben.

Die Lagerungsverhältnisse der neogenen Bildungen im Innern des Beckens lassen nicht mehr auf grossartige Depressionswirkungen schliessen, indem das Einfallen der Schichten im Allgemeinen sehr flach ist, ausgenommen solche Stellen, wo örtliche Verhältnisse Senkungen und Schichtenstörungen bedingten, so z. B. in unmittelbarer Nähe der Salzstöcke, der Eruptionspunkte des Andesits und Basalts. Aus dem Umstande ferner, dass die halbbrackischen (Sarmatische Stufe), brackischen (Caspische Stufe) und Süsswasser-Schichten der neogenen Bildung beinahe ausschliesslich auf die südliche Hälfte des Beckens beschränkt sind, kann man schliessen, dass nach Ablagerung der neogenen marinen Schichten die nördliche Hälfte des siebenbürgischen Beckens sich beinahe vollständig aus dem Meere erhob, während die südliche Hälfte wahrscheinlich noch tiefer sich senkte, weshalb die obersten tertiären Schichten am südlichen und südwestlichen Rande übergreifend die älteren Schichten bedecken. Damit war zugleich die Massenausbrüche der Hargitta-Andesite verbunden, welche nach den Beobachtungen Dr. Herbich's (Geologie des Szeklerlandes: Jahrb. kg. ung. geol. Anstalt, 1878) gegen Ende der mediterranen Stufe begannen und bis Ende der Sarmatischen Stufe andauernd mit den Basalteruptionen der Congerienstufe zum Abschluss gelangten.

Endlich weisen viele Beobachtungen darauf hin, dass in der Diluvialperiode abermals bedeutende Niveauveränderungen, besonders in den südlichen und westlichen Grenzgebirgen, stattfanden und dass diese theilweise auch die Tertiärschichten berührten."

Um aus dem Gebiet des Alt- in das des Kokelflusses zu gelangen, zieht sich die Bahn in den Schluchten des Homorod- und des Königsbaches (die alte über deutsch Kreuz und Kaisdt führende Land-

strasse etwa $1^1/_2$ Ml gegen SW lassend) zur Wasserscheide empor, deren sanftgewölbte Höhen 6 bis 700 m erreichen. Nachdem in einem ca 700 m langen Tunnel der dort 584 m hohe Gebirgsscheitel durchbrochen, senkt sich die Bahn in das Thal des Erckedtbaches, dessen von gerundeten Schluchten durchfurchte Gehänge auf eine leicht zerstörbare Gesteinsbeschaffenheit schliessen lassen. Das Kokelthal, welches etwa 13 km oberhalb (O) Schässburg erreicht wird, besitzt eine mittlere Breite von $1^1/_2$ bis 2 km. Die Gehänge, 1 bis 200 m über dem mit Mais bepflanzten Thalboden emporsteigend, sind bald mit Busch und Waldung, bald mit Fluren oder Reben bedeckt. Die Lage von Schässburg an der Vereinigung des von S einmündenden Schaaser Baches in die Kokel ist eine ebenso anmuthige, wie eigenthümliche. Das $^1/_2$ km breite Kokelthal (dessen Sohle 350 m hoch) beschreibt hier mäandrische Krümmungen, welche die 200 m hohen Gehänge in reicher Entwicklung hervortreten lassen. Durch die vereinigte Erosion der Kokel und des Schaaser Baches ist ein Gebirgstheil, ein ehemaliger Thalsporn, fast ganz isolirt, es ist ein von SW—NO streichender schmaler, etwa 80 m die Thalfläche überragender Bergrücken, der Burg- oder Stadtberg, welcher auf einer mittleren Stufe die Oberstadt und auf dem höchsten Gipfel die berühmte „Bergkirche" trägt, während am östlichen Fusse in der Thalebene die neuere, die Unterstadt sich ausdehnt. Vom Burgberg, die prächtigen Thalwindungen überschauend, erblickt man eine auf das Deutlichste ausgeprägte alte Flussterrasse, welche, beiderseits an den Gehängen weithin verlaufend, eine ehemalige höhere Thalsohle darstellt. Von jenem Standpunkte aus übersieht man auch die Thalcorrektion, welche die städtische Behörde vor einigen Jahren ausführen liess. In seinem alten natürlichen Lauf veranlasste der Schaaser Bach, indem er, den Burgberg gegen O umfliessend, seine Schlamm- und Geröllmassen durch die Unterstadt wälzte, häufige Ueberschwemmungen. Um diesem stets wachsenden Uebelstande zu begegnen, durchschnitt man den niedern (etwa 30 m) Höhenrücken, mittelst dessen der fast isolirte Berg gegen W mit dem Hügelplateau zusammenhing. So werden jetzt die Ueberschwemmungsfluthen des Schaaserbaches, bevor sie die Stadt erreichen, abgeleitet und unterhalb derselben der Kokel zugeführt. Auf dem Stadtberge befindet sich auch das evang. Gymnasium A. B. (Direktor Herr Dan. Höhr) mit einer sehenswerthen archäolog. und prähistor. Sammlung, in welche der um die siebenbürg. Landeskunde, und namentlich um das Museum in Rede hochverdiente Prof. Carl Gooss uns zu führen die Güte hatte. Die Betrachtung der vorliegenden, durch Herrn Gooss im Archiv f. siebenbürg. Landeskunde und in den Gymnas.-Programmen beschriebenen Funde lehrt in überzeugender Weise, dass wir uns hier, im Grosskokler Comitat, auf altklassischem Boden befinden. Zu den interessantesten Gegenständen des Museums ge-

hört der Fund eines Brandgrabes am Kulterberg, unfern des alten Beschendorfer Weges, SW von Schässburg. An der Berglehne war der Boden zur Verbrennungsstätte (etwa 4 m lang, 3 m breit) geebnet; man durchsank drei durch (15 bis 20 cm dicke) Lehmlagen getrennte Aschenschichten; eine jede derselben umschloss Urnen mit Resten verbrannter Gebeine. In den Urnen, welche, da schwach gebrannt, zum Theil bereits zerfallen waren, fanden sich 112 Silbermünzen mit dem Gepräge der Kaiser Vespasian bis zu Antoninus Pius. Wahrscheinlich gehörte dieses Brandgrab, welches ausser jenen Silbermünzen (die wie Glas unter einem mässigen Hackenhieb zerbrachen) und Thongefässen keine Geräthe oder Waffen lieferte, der Regierungszeit des letztgen. Cäsar (138—161) an. Zur Zeit, als dieses dakische Grab unter römischer Herrschaft bereitet wurde, waren vermuthlich die Thalebenen der Kokel und des Schaaser Bachs noch sumpfbedeckt. — Ein anderer klassischer Punkt befindet sich 3 bis 4 km NW von Schässburg (fast ebensoweit NNW von jenem Brandgrabe), es sind die auf einer gegen N in die Kokelebene vorspringenden alten Uferterrasse gelegenen Ueberreste eines römischen Castrum. Von den im Museum aufbewahrten Schätzen mögen noch folgende erwähnt werden: ein Steinwörtel, gefunden bei Kaisdt; eine Steinhaue aus Grünstein von Neithausen; ein Glättstein aus ähnlichem Material vom rothen Thurmpass; eine Spitzaxt aus Grünstein von Rohrau; eine unvollendete Spitzaxt von Trachyt aus dem Arkeder Bach; ein Bronceschwert von Seiburg im Repser Stuhl; eiserne Lanzenspitze von Hetzeldorf (Mediascher Stuhl); Streitkolbenknopf aus Kupfer von Neudorf (Ober-Albenser Com.), ein zweites Exemplar mit sternförmig gestellten Zacken von Bronce, Tobesdorf (Mediasch); Palstab von Magyar-Sák; kupferne Doppelaxt von Haschagen; Broncefibel von Seligstadt (Schenker Stuhl); silberne Fibel von Mehburg (Schässb. Stuhl); Broncering von Manyersch (Kokelb. Com.) u. s. w. Eine durch Prof. Gooss trefflich geordnete Sammlung römischer und griechischer Münzen, sämmtlich in Siebenbürgen gefunden, beweist, wie reich und mannichfach die Beziehungen dieser Gegenden zu den alten Culturländern waren. — Auch mehrere interessante Diluvialfunde rühren aus der Umgebung von Schässburg her: Schädel- und Geweihstücke vom Elen, gef. im Neudorfer Thal (Gr. Kokel), Schädel von Bos primigenius, Schaaserthal. Funde von Elephas primigenius sind nicht selten im Thale der Kokel und ihrer Nebenflüsse.

Nachdem wir noch den ehrwürdigen Stadtpfarrer, Herrn Schuller, besucht, verliessen wir Schässburg und begaben uns nach Elisabethstadt, etwa 18 km westlich, dem Kokelthal folgend. Wo die Strasse, 1 km westl. von Schässburg, einen nördlichen Vorsprung der alten Uferterrasse überschreitet, steht auf dieser ein kleines Thürmchen zur Erinnerung an den türkischen Pascha, welcher, zum Sturm auf die Stadt heranrückend, durch einen Schuss

aus dem Goldschmiedthurm getödtet wurde. — Nachdem die Strasse über den Attillaberg, gleichfalls ein Rest der alten Flussterrasse, sich hinziehend, wiederum eine scharfe Flusskrümmung abgeschnitten, führt sie in dem nun bis auf 2 km sich ausdehnenden Kokelthal fort. Die Gehänge sind hier, obgleich das Thal fast gradlinig gegen W hinzieht, nicht einförmig, vielmehr mannichfach gegliedert. Das lockere Tertiärgestein tritt hier nirgends in nackten Felsen zu Tage, ist vielmehr von der Ebene bis zu den Höhen hinauf mit einer wechselvollen Vegetation von Wald, Wiesen und Fluren bekleidet. Elisabethstadt (Erszebetvaros), eine im 17. Jahrh. von flüchtigen Armeniern unter dem Schutze eines Schlosses der Apafi gegründete Stadt, liegt (318 m h.) in der breiten Thalebene. Die armenische Sprache wird nur noch von wenigen älteren Leuten verstanden; in kurzer Zeit wird sie ganz durch das Ungarische verdrängt sein.

Die armenische Elisabethstadt bildet in Bezug auf Bauart und Bevölkerung einen auffallenden Gegensatz zu den beiden Sachsenstädten Schässburg und Mediasch, in deren Mitte sie liegt. Die letztere, wohin wir nach einem Besuche im alten Schlosse der Apafi und in dem nur noch von einem einzigen Geistlichen bewohnten Mechitaristenkloster unsere Reise fortsetzten, liegt in anmuthiger Umgebung auf einem flachen Hügel von tertiärem Sandstein am l. Ufer der Kokel. Die hohe gothische Kirche mit kühnem Thurme, die Schulanstalten (Gymnasium, Dir. Herr C. Heinrich, und die von der sächsischen Nation errichtete und unterhaltene landwirthschaftliche Schule, Dir. Herr H. Wilhelm) kennzeichnen die ehrwürdige Sachsenstadt, in welcher wir Seitens des Herrn Prof. Carl Weber die zuvorkommendste Aufnahme fanden. 1 Ml gegen NW liegt das durch seine „brennenden Brunnen" berühmte, in neuester Zeit zu einem Badeorte wohleingerichtete Baassen. Die Brunnen liegen nach Partsch in einem sumpfigen Thale; es sind Salzquellen, aus denen sich reichlich Kohlenwasserstoff entwickelt, welcher, angezündet, fortbrennt. Die Flamme ist 10 bis 15 cm hoch; „es sieht sehr sonderbar aus, wenn gleichsam das Wasser brennt". Die Stelle, wo sich das Gas entbindet, hat 30 Schritt Länge bei einer Breite von einigen Schritten. Im Sommer sollen die Brunnen 3 bis 4 Tage lang brennen und dann ganz austrocknen. Ein grosser Fels von Süsswasserquarz ragt in der Nähe der Quellen aus dem sumpfigen Boden hervor. Das spec. Gew. des Wassers ($12^1/_2$ bis 15° C.) beträgt 1,03; die Summe der fixen Bestandtheile 4,1 pCt. (Ferdinandsquelle nach Folberth) bis 4,4 pCt. (Felsenquelle nach dems.), darunter sehr vorherrschend Chlornatrium, dann Chlormagnesium etc. (s. v. Hauer und Stache, Geologie Siebenb. S. 592). Aehnliche Feuerbrunnen entspringen aus gleichen Tertiärschichten 1 Ml gegen NO bei Kisch Scharosch. — Am Abend reisten wir weiter, berührten in der Dunkelheit Blasendorf, nahe der Vereinigung der beiden Kokel,

Sitz des griech.-unirten Erzbischofs, und erreichten Nagy Enyed in frühester Morgenstunde. Von einer früheren Reise (1875) hatte ich den Eindruck bewahrt der kahlen nackten Tertiärhügel um Blasendorf. Partsch, welcher aus dem unteren Kokelthal das tertiäre Hügelland überschreitend unfern Nagy Enyed die Marosch-Ebene erreichte, bezeichnet ganz zutreffend die baumlosen, fast unkultivirten Höhen als „nackt und abscheulich“.

Von Nagy Enyed wurde zunächst ein Ausflug nach dem berühmten Salzbergwerk von Marosch Ujvár unternommen. Die „Mieresch-Neustadt“ liegt fast 2 Ml NO von Enyed in der hier 1/2 Ml breiten Thalebene und zwar in einer südlichen, gegen die Tertiärhügel eindringenden Ausbuchtung. Gleich Salzburg bei Hermannstadt, Parajd im Quellengebiet der kleinen Kokel und Thorda, so gehört auch das Salzvorkommen von Marosch-Ujvár dem Rande des Tertiärbeckens an. Wie die vergleichende Tabelle Koch's zeigt, bilden die siebenbürgischen Salzmassen ein Glied des Neogens und zwar der Mediterranstufe. Nach Fr. Pošepni, dem verdienstvollen Verfasser der „Studien im Salinengebiet Siebenbürgens“ (J. g. R. Bd. 17, S. 474—516, 1867) bilden die am W-Rande des Beckens in einem Zuge vom Aranyosch-Durchbruch bis über das Ompolythal bei Karlsburg reichenden Leithakalke das Liegende der Salzmassen von Thorda und Marosch-Ujvár, während brackische Schichten mit Cerithium pictum, und eingelagerte Bänke von Kalktuff, lose Sande und auch die für Klausenburgs Umgebung so charakteristischen Kugelsandsteine das Hangende darstellen. Das den Salzstock unmittelbar einhüllende Gestein ist ein salziger Thonmergel. Vom Felvinczer Bahnhof (2 Ml von Enyed) überschritten wir den Mieresch und wanderten über die breite Thalebene nach dem noch 1/3 Ml entfernten Ujvár. Der Boden besteht aus diluvialen Flussgeröllen, welche, durch ein kalkiges Cement verbunden, zuweilen ein festeres Conglomerat bilden. Einige Pingen-ähnliche Senkungen, an denen der Weg vorüberführte, lehrten, wie nahe die Salzmasse, nur durch eine Kieslage von einigen m überdeckt, an die Oberfläche herantritt. Wie die Lage des Salzstocks unmittelbar am Ufer des Flusses den Transport erleichterte, so hat doch auch die unter dem Stromspiegel befindliche tiefe Lage des Salzes der Gewinnung desselben seit der Römerzeit erhebliche Schwierigkeiten in den Weg gelegt. Wallähnliche Erhöhungen, welche im S und W des Terrains sich befinden, sollen die Reste einer zum Schutze gegen die Flussüberschwemmungen von den Römern aufgeworfenen Umwallung sein. Beweise für die Ansiedlung und Thätigkeit der Römer sind sowohl alte Aufdeckungsarbeiten, als auch Mauerreste, Marmorskulpturen, Münzen, Thonlampen und Inschriftsteine. In der reizlosen Umgebung begrüsst man um so dankbarer die Bemühungen des trefflichen Leiters des Salzbergwerks, Bergrath Jucho, an dem östlich aufsteigenden Hügel ein kleines

Wäldchen anzupflanzen. Durch Herrn Jucho wurde uns die kenntnissreichste Führung in der Grube und vielfache Belehrung zu Theil. Die Salzmasse nimmt unmittelbar unter der Kiesdecke eine oblonge Fläche ein, 886 m (468 Kl nach Pošepny) von N—S, 512 m (270 Kl) von O—W messend[1]). Der mächtige Salzkörper besteht aus steil aufgerichteten, zickzackförmig gefalteten Schichten, welche durch abwechselnd lichtere und dunklere Färbung kenntlich sind. Beim Anblick dieser in den Bauen entblössten, scharf gefalteten, von der Sohle zur First in unendlicher Wiederholung auf- und niedersteigenden Linien gewinnt man die Ueberzeugung, dass die Schichten in ihrer ursprünglichen horizontalen Lage eine vielfach (etwa 10fach) grössere Flächenausdehnung besassen. Die Grenzfläche zwischen dem Salzkörper und den Thonschichten, welche nach Pošepny spiegelglatt und mit Rutschebenen bedeckt ist, fällt ringsum (unter Winkeln von 42 bis 60°) gegen das Innere ein. Diese überstürzte Lagerung reicht nach den Profilen Pošepny's bis in eine Tiefe von 80 bis 100 m, dann kehrt sich das Verhältniss um, die Contaktfläche fällt nach aussen, so dass die Salzmasse ihre wahre Stelle unter dem Thon einnimmt. Um diese ausserordentlich merkwürdige, „stockförmige" Lagerung der Salzmasse von Ujvár (welche sich in ähnlicher Weise bei einigen andern Salzvorkommen der Karpathen wiederfindet) zu erklären, nimmt Pošepny an, dass an einigen Punkten der in der Tiefe weit verbreiteten Salzschicht eine Volumzunahme stattgefunden habe, vermöge welcher die Massen durch die auflagernden Straten hindurch emporgedrückt worden seien. — Während die Alten das Salz durch oberflächliche Arbeiten gewannen, und in Folge dessen stets mit Wasser und Einstürzen zu kämpfen hatten, sind die neueren, seit dem Ende des vor. Jahrh. begonnenen Baue nach einem vortrefflichen Systeme ausgeführt. Wir lernten dieselben bei einer Befahrung in Begleitung des Bergraths Jucho kennen. Ein mit bequemen Treppen versehener Schacht ist in unmittelbarer Nähe des Salzkörpers im Thonmergel niedergebracht. Wir stiegen in demselben etwa 65 m hinab, fuhren dann eine Strecke (ca. 30 m) horizontal und erreichten den Salzstock. So weit Schacht und Stollen im Thonmergel stehen, sind sie mit Zimmerung versehen. Einige m von der Grenze fern bedarf es derselben nicht mehr, da die Baue im Salzkörper keiner Stütze benöthigen. Die Strecke führte uns zu einer ungeheuren parallelepiped. Aushöhlung, oben geschlossen durch zwei dachähnlich unter 45° geneigte Ebenen, welche durch die 10 m hohe, 15 m breite gleichfalls parallelepiped. Grubenfirste verbunden sind. Die Länge des Raumes beträgt etwa 90 m, die Breite 45. Die Firstlinie des Daches liegt 58 m unter Tage. Der Eintritt in jene

1) Nach Hrn. Bergrath Jucho betragen jene Dimensionen 950 und 450 m.

Halle, in welcher über 100 Arbeiter thätig waren, gewährte den überraschendsten Anblick. Auf einer oberen Gallerie, welche sich dort befindet, wo die dachähnlichen Flächen, die „Unterhaue", mit der Grubenfirste zusammenstossen, umschritten wir den Raum, der von hunderten von Lichtern erhellt war. Diese Parallelepipede, deren mehrere durch eine quer zur Firstlinie gelegte Strecke verbunden sind, steigen tiefer und tiefer hinab. Im Salze tragen sich die weitgespanntesten Decken und Bögen, ein Einsturz ist nicht zu befürchten. In diesen kolossalen Räumen erblickt man nun bei genügender Beleuchtung die in wunderbar spitze Falten zusammengeschobenen Salzstraten. Gleiche Schichtenbiegungen wie bei diesem Salzkörper dürften schwerlich bei irgend einem anderen Gesteine vorkommen. Die Förderung von Marosch-Ujvár betrug 1878 ungefähr 60,000 Tonnen mehr als die Hälfte des Bedarfs der ungarischen Länder. Früher hatte man einen ununterbrochenen und schweren Kampf mit dem Wasserandrang zu bestehen. Diesem Uebelstand ist seit etwa einem Jahrzehnt in der glücklichsten Weise durch den rings um den mächtigen Salzstock (in etwa 20 m Abstand) geführten Drainage-Stollen beseitigt. Derselbe ist unterhalb des Diluvialgerölles im Thonmergel angelegt; seine obere Wölbung ist ohne Mörtel trocken ausgeführt und mit Blöcken bedeckt. So treten die Grundwasser, welche früher sich gegen den Salzkörper zogen, in den Wasserstollen ein, fliessen nach dem Wasserschacht und werden dort gehoben. — Nach Nagy-Enyed zurückgekehrt, begaben wir uns zu Hrn. Karl von Herepey, Professor an dem berühmten, vom Fürsten Gabriel Bethlen (Anf. 17. Jahrh.) gestifteten reformirten Collegium. Ein Theil des ausgedehnten Gebäudes ist noch nicht wieder erstanden aus den Trümmern des J. 1848, den traurigen Denkmälern des Nationalitätenkrieges zwischen den Magyaren und Rumänen. Hr. Herepey führte uns in das naturhistor. Museum des Collegium, in welchem wir manche interessante Gesteins- und Mineralvorkommnisse aus Siebenbürgen sahen. Vor allem erweckten die Melaphyre und deren Mandelsteine aus dem Gebirge von Toroczkó unser Interesse. Von seinem Aufenthalte im Bade Korond unfern Parajd am W-Gehänge der Hargitta hatte Herepey interessante Kalktuffbildungen mitgebracht. Die Mineralquelle, welche aus Trachytconglomerat entspringt, setzt verschiedene Tuffvarietäten ab: eine fast schneeweisse Bildung, welche in grossen Schalen abgehoben werden kann, besitzt eine vollkommen krystallinische Beschaffenheit. Die Oberfläche zeigt wellige Wülste, welche maschenförmige Räume umschliessen, und erglänzt von zahllosen, bis 1 mm grossen Kalkspathkryställchen im Hauptrhomboëder. Eine andere Tuffart ist von seladongrüner Farbe; auch diese ist von krystallinischer Beschaffenheit (Hauptrhomboëder). Von dieser Art gibt es zu Korond auch erbsensteinähnliche Gebilde, kuglig, ellipsoidisch, nierenförmig, (1—4 cm gr.), die Oberfläche theils glatt, vielleicht in Folge

von Reibung, theils rauh und starrend von lauter kleinen Kalkspathrhomboëdern. Durchschlägt man dieselben, so zeigt sich im Innern ein kleines gelbliches Kalktuffstückchen und darum die zierlichsten concentrischen Lagen von bläulichgrüner Farbe. — Von Nagy-Enyed begaben wir uns nach Toroczkó, um von dem gleich einer zerbrochenen Riesenmauer emporsteigenden, das Erzgebirge gegen das centrale Tertiärland umrandenden Kalksteinzug Szekelykö-Csaki und von einem seiner Felsenthore eine Anschauung zu gewinnen. —

Sehr verschiedenartig ist die Umwallung des südlichen Siebenbürgens, des Kokellandes: im S die über 2300 m hohen, wald- und schluchtenreichen südl. Karpathen, im O das sanfte Gewölbe der Hargitta, im W endlich die weisslichgraue Kalksteinkette, an pittoresker Gestaltung alle Reliefformen des Landes übertreffend. Diese alpinen Berggestalten ziehen aus dem Miereschthal und dem einförmigen tertiären Hügellande um so mehr das Interesse auf sich, da jenseits eine weite, grosse, wenig bekannte Gebirgswelt sich ausdehnt. Enyed, $^1/_3$ Ml. vom Mieresch am S- und O-Gehänge sanfter, 100 m hoher Rebenhügel liegend (270 m. h.) zieht sich gegen W im Thal des Enyed-Baches weit hin. Aus diesem Thal erhebt sich mit sanft ansteigenden Hängen ein grosses Waldgebirge, »Paduré de la Scóla (die Schulalp)« genannt; darüber werden in grösserer Ferne die Kalkpyramiden sichtbar. — Das Thal wendet sich gegen NW; eine Reihe rumänischer Dörfer Cacova (magyar. Vládhaza), Pojana (mag. Nyirmezö) werden berührt, dann betritt man eine enge höchst malerische Felsenschlucht, von den Ungarn Kulcs (der »Schlüssel« des Thals von Toroczkó) genannt. Das hohe Thalbecken von Toroczkó, zu welchem jenes Felsthor uns den Weg weist, ist ein Längenthal und eingesenkt in jene hier doppeltgegliederte Randumwallung des Erzgebirges. Dies Randgebirge in Rede beginnt $^1/_2$ Ml. W von Thorda als eine weit am Horizont hinziehende lichte Kalkmauer. Ein merkwürdiger, tiefer Einschnitt zerspaltet die Mauer bis zur Basis. Es ist die berühmte Thordaer-Spalte (Tordaihazadek). Meilenweit im Lande sichtbar, hat sie auch die Phantasie des Volkes angeregt: durch sein Gebet öffnete König Ladislaus, vor den Kumanen fliehend, das wunderbare Felsenthor und rettete sein Heer. Die durch den Hesdatiebach gebildete Erosionsschlucht ist $^1/_3$ Ml. lang; ihre Sohle am oberen Ende etwa 460 m hoch. Fast senkrecht 100 m steigen die Kalksteinwände zu den beiden mächtigen Thorpfeilern, den Bergen Sindu 761 m und Muntele 785 m, empor, keinem Fusssteig neben dem Wasser Raum gewährend. Das Randgebirge streicht zunächst $1^1/_2$ Ml. gegen SW zu den Gipfeln Muntie Sas 728 m und Tordaierdö am l. Ufer des Aranyosch zwischen Varfalva und Borru (mag. Borév); hier wird das Gebirge zum zweiten Mal bis zur Basis durchschnitten. Südlich des goldspülenden Flusses gewinnt es eine reichere Gliederung, bildet zwei, drei Parallelzüge oder Reihen mehr weniger isolirter kolos-

saler Kalkklötze. Süd gegen West streichen diese gethürmten Massen 4 Ml. zur Piatra Csaki 1236 m, auf dieser Strecke durchbrochen von den Felsenschluchten: Valesiora (SSO Toroczkó), Val Intielului, Val Gyogyului (od. V. di Cheia), und einige muldenförmige Längsthäler (Toroczkó, der obere Theil der V. Intielului NO vom Kalkmassiv Dealu Tarcheului 1228 m h.; die Valé Toplitia W des gen. Berges) bergend. Südlich der Piatra Csaki folgt der tiefe Durchbruch der Valé Gelsi, des Thals von Gald; das Gebirge wendet sich gegen SW resp. WSW gegen Zalathna, wo der tiefe Durchbruch des Ompolythals erfolgt. Auf dieser 3½ Ml. langen Strecke kulminirt das Gebirge in zahlreichen Gipfeln, welche zu zwei Parallelzügen angeordnet sind. Dem nordwestlichen, mehr zusammenhängenden Zuge gehören an die Piatra Capri 1220, Poieniti 1264, Albi 1288, Lacusti 1316, Dimbu 1368; im östlichen, durch isolirte Pyramiden und Thürme bezeichneten Kalkzuge ragen empor die Gipfel Kecskekö 1083, dessen spitze Kalkpyramide (Caprotinenkalk) weithin im Mireschthal sichtbar ist, Stina oder Suga 1114 (1 Ml. NW Magyar-Jgen), Piatra Grohotisului 1132 m. Die thurmartigen Gestalten dieser Berge erheben sich als weitsichtbare Landmarken über einem hügeligen Plateau von flyschähnlichem Sandstein. Wohl ausgeprägte Längenthäler sind in diesem Gebirgsabschnitt wegen der völlig zerstückten Beschaffenheit des südöstl. Zuges nicht vorhanden. Südlich des Ompolythals endlich löst sich der Kalksteinwall des Randgebirges gänzlich auf in einzelne inselförmige Bergklötze, welche weithin gegen W und WSW bis in das Flussgebiet der weissen Körösch sich erstrecken. In hydrographischer Hinsicht bietet das Randgebirge ein Beispiel dar, wie wenig es den Gebirgen möglich ist den Lauf der Gewässer zu bestimmen. Eine Stromkarte würde in der That das Vorhandensein desselben kaum ahnen lassen. — Wenn die aus dem grossen westlichen Waldgebirge hervorströmenden Flüsse und Bäche in ihrem östlichen Laufe die Randumwallung erreichen, so öffnen sich vor ihnen wie durch Zauberschlag Felsenthore und gestatten den Ausfluss der Gewässer zur Mieresch-Ebene.

Unser Randgebirge scheidet das grosse siebenbürg.-ungar. Grenzmassiv (in seiner südl. Hälfte das vorzugsweise aus Karpathensandstein bestehende Erzgebirge von Gross-Schlatten (Abrudbanya) begreifend; in der N. Hälfte vorherrschend aus krystallinen Schiefern mit Eruptivgesteinen bestehend) von den tertiären Bildungen des Mittellandes. Schon seit langer Zeit werden die Kalkkämme und -Pyramiden des Randgebirges als »Klippenzüge« bezeichnet und demnach als isolirt aus jüngeren Formationen mit diskordanter Lagerung hervortauchende ältere Kalkmassen betrachtet. Wenn nun auch für einzelne der Bildungen in Rede dies Verhalten zutreffen mag, so keineswegs für alle. Es hat Hr. Dr. Fr. Herbich, welchem wir wichtige »Geologische Beobachtungen« im Gebiete der Kalkklippen

am Ostrande des siebenbürg. Erzgebirges« (Pest 1878) verdanken, für den Kecskekö nachgewiesen, dass er keine Klippe darstellt, sondern eine in normaler Lagerung auf sandigthonigen Mergeln des untern Neocom ruhende Masse von Caprotinenkalk (oberes Neocom). Für andere zahlreiche Kalkkörper konnte allerdings Herbich den Klippencharakter d. i. das Emportauchen vereinzelter älterer (mesozoischer) Kalksteinmassen aus jüngern Gebilden unter abnormem Verband bestätigen. Herbich's verdienstvolle Arbeiten lassen erkennen, in wie hohem Maasse verwickelt die geolog. Verhältnisse des Randgebirges sind, wie vieler aufopfernder Arbeiten es in diesen auf Quadratmeilen fast unbewohnten Wildnissen noch bedürfen wird, bevor der Bau dieses Karpathenglieds so klar vor Augen liegt wie andere Theile des grossen Gebirges. — Sehr charakteristisch für unser Gebirge ist das Auftreten des Melaphyrs, in einem nur wenig unterbrochenen Zuge den Kalkstein begleitend. Mit dem Melaphyr treten auch Quarz- und Felsitporphyr so wie die entsprechenden Tuffe auf (Tschermak, Porphyrgesteine Oesterreichs S. 190); Quarztrachyt, fand Herbich im Thale Havaschpatak, W von Toroczkó-Szt.-György auf, ebenso Basalt (in losen Blöcken) am Kecskekö. Die Kalkformation wurde früher lediglich als »Jurakalk« angesprochen, doch zeigte Herbich, dass Gebilde sehr verschiedenen Alters von der Trias bis zur Kreide entwickelt sind. Reich gegliedert in geolog. Hinsicht stellt sich namentlich die Umgebung von Toroczkó dar. — Noch bevor man von Enyed kommend, die bereits erwähnte Felsenenge Kulcs erreicht, erblickt man NO von Pojana die 702 m h. Kalkklippe Dealu mare, der Dr. Herbich eine eingehende Untersuchung widmete. Die unteren Gehänge bestehen aus Sandsteinen (von H. dem Neocom, von v. Hauer dem Eocän zugezählt), darauf ruhen mit abweichender Lagerung Schichten des Leithakalks, welcher, einen zusammenhängenden, schmalen Zug vom Durchbruch des Aranyosch bis zu dem des Ompoly bildend, unmittelbar unter den Congerienschichten lagert. Der Gipfel des Berges, noch cca 130 m über der Leithabildung emporsteigend, besteht aus einem dichten, feinkörnigen Kalkstein von gelblicher Farbe, einem lithograph. Schiefer ähnlich, in welchem Herbich die Tithon-Etage, auch bereits im östl. Siebenbürgen von ihm aufgefunden, wiedererkannte. Der Dealu mare stellt also eine wahre »Klippe« dar. Die Felsenenge Kulcs (wo uns bereits die Dunkelheit ereilte) besteht nach Herbich aus lichtem, gleichfalls dem Tithon angehörigen Kalkstein, unter welchem an vielen Punkten Melaphyr und Melaphyrconglomerat lagern. Bei Valesiora beginnt das prachtvolle Thal von Toroczkó, dessen Sohle (von S—N etwa $1^1/_4$ Ml. lang, $^1/_5$ bis $^1/_4$ Ml. breit) zum Theil mit schönen Weizenfluren bedeckt, eine mittlere Höhe von 540 m besitzt. Die südl. Hälfte des Thals entsendet ihre Bäche durch die Felsenenge nach Enyed zur Marosch, die nördliche zum Aranyosch. Die Wasserscheide, durch eine unmerkliche Wölbung

gebildet, zieht quer durch das Thal, ja durch das Dorf Toroczkó Szt. György, wo wir gastfreundliche Aufnahme bei dem Baron von Toroczkoi fanden. Etwas westlich von dort ragt die Stammburg der Familie, Toroczkóvár, empor, in deren Nähe Tschermak, eine ausgezeichnete Varietät von Felsitporphyr, sowie Porphyrit und Augitporphyr auffand (a. a. O. S. 188 und 192). $^1/_2$ Ml. N von Szt. György liegt der schöne Flecken Toroczkó (Hauptort der Thalschaft, wo uns der Pfarrer von Koronka durch gastliche Aufnahme zu lebhaftem Dank verpflichtete), einst „Eisenmarkt“, eine Gründung österreichischer Deutscher. Toroczkó, eine wahre Mustergemeinde in Bezug auf Fleiss und Thätigkeit, Zucht und Sitte, hat in seiner abgeschiedenen Lage den unitarischen Glauben fest und treu bewahrt, ist aber leider vollkommen magyarisirt. Das Hochthal wird namentlich gegen O von prachtvollen Kalkgebirgen eingeschlossen. Unmittelbar östlich von Toroczkó steigt mit zerrissenen, von Höhlen durchbrochenen Felswänden der „Szeklerstein“ (Szekelykö) (1130 m) empor; gegen S reihen sich an: die Piatra lunga (Malomkö) (889 m) und Csetatje (Hossumkö, 919 m). Gegen W steigen die Gebirge zu noch bedeutenderer Höhe, doch weniger unvermittelt, sondern über Wald- und Wiesen-tragenden Vorstufen empor. Jene Gebirgsmasse, welche die Toroczkó-Mulde von dem vielgewundenen Thal des Aranyos scheidet und dorthin jähe Felsabstürze wendet, heisst Muntele Bedeleului (nach einem Dorf im SW-Winkel des Thals von Tor.) und kulminirt in der Plesiciore 1225 m, dem Cornilor 1192, Siresilui 1238, Kisch Almasch 1282. Während die östl. Thalwand nur von kurzen steilen Schluchten zerschnitten wird, ziehen sich nach W mehrere wohl entwickelte Thäler, Schug- (vielleicht richtiger Havasch-) patak, Szilaschpatak, empor, durch welche man in das Aranyoschthal nach Offenbanya gelangt.

Aus den Mittheilungen von v. Hauer, Tschermak und Herbich geht hervor, dass porphyrische Gesteine, namentlich Melaphyr und Angitporphyr nebst ihren Conglomeraten (welche ihrerseits auf dem gegen W weit verbreiteten Grundgebirge, dem Glimmerschiefer und Gneiss, ruhen) das Liegende der Kalkbildungen von Toroczkó sind. Bänke von jenen dunklen Gesteinen und Tuffen überschreitet man auf dem Wege von Toroczkó gegen Borru am Aranyosch. Erwähnenswerth ist eine Wahrnehmung von Partsch; er sah auf der l. Seite des nach Borru führenden Weges „einen Stollen eröffnet zur Gewinnung der dem Chloritschiefer unmittelbar aufruhenden Schuttmasse, aus der Gold gewaschen wurde“. Diese Art der Goldgewinnung, wie auch das Verwaschen des Aranyosch-Sandes ist längst aufgegeben. — Als älteste sedimentäre Bildung über den Porphyren beobachtete Herbich im N und W von Tor. schieferige Kalksteine von feinkörniger Beschaffenheit, von Kalkspathadern durchzogen mit grauem dolomitischem Kalk verbunden, welche von ihm der Analogie zufolge der Trias zugerechnet werden. Für das hohe

Alter dieser Bildung spricht auch seine Beobachtung, dass die betreffenden Schichten in der Schlucht von Bedeleu an der Gropa Stoji von Melaphyr durchbrochen werden, da in Siebenbürgen von ihm kein Melaphyrdurchbruch in jüngeren Schichten als Trias beobachtet wurde. Bestimmte Beweise für das Auftreten des Lias in der Umgebung von Toroczkó liessen sich nicht gewinnen. Das Vorhandensein des braunen (Dogger), sowie des weissen Jura (Malm) wurde durch versteinerungsreiche Blöcke, welche unzweifelhaft von nahe anstehenden Schichten herrührten, durch H. konstatirt. Ferner wurde durch denselben verdienstvollen Geologen das Vorkommen eines gelblich-weissen dichten Kalksteins mit Thiton-Versteinerungen in den südöstl. Randgebirgen (Piatra lunga und Cetate) des Hochthals nachgewiesen. Von grösstem Interesse muss es endlich erscheinen, dass H. die Kreideformation in ansehnlicher Verbreitung auffand und bewies, dass ein grosser Theil der bis jetzt als jurassisch betrachteten Kalkbildungen in der That der Kreide angehören. Es wurden namentlich von ihm bezeichnende Reste des untern Neocom in kalkigen Mergelbänken aufgefunden,, sowie die Verbreitung von oberneocomem Kalkstein fast ausser Zweifel zu stellen. Es folgen dann uud nehmen die untern Höhen sowohl im Innern des Gebirgskessels als der peripherischen Abdachungen ein jene weitverbreiteten Sandsteinbildungen, welche bei dem Fehlen von Versteinerungen in ihrer geolog. Stellung schwer zu deuten und von den gewöhnlich für Eocän geltenden Schichten des Karpathensandsteins im Erzgebirge kaum zu trennen sind.

Die Eisensteingruben, denen Toroczkó seine alte Eisenindustrie verdankt, liegen am Abhang der westl. und nordwestl. Berge. Es sind nesterförmige Contaktlagerstätten von Brauneisen, welche nahe der Grenze von Glimmerschiefer und Kalkstein auftreten. Zur Zeit unserer Reise lag, wie die Eisengewinnung überhaupt, so namentlich die von Toroczkó sehr darnieder; doch fanden wir noch einige der kleinen, im Thale des Toroczkóbaches sich hinziehenden Stück- oder Wolfsöfen, in denen direkt vortreffliches Schmiedeeisen aus dem Erz gewonnen wird, in Thätigkeit, und lernten das dort geübte, höchst mühevolle Verfahren kennen. Es findet dabei bekanntlich kein Schmelzen des Eisens, sondern nur ein Zusammenschweissen desselben zu einem Klumpen (sog. Luppe oder Wolf) statt, während ein ansehnlicher Theil des Eisens wegen unvollständiger Reduktion in die Schlacke geht. Der Eisenklumpen wird, nachdem die Vorwand des kleinen (ca. 2 m h.) Ofens abgebrochen, mit Zangen herausgezogen, zur möglichsten Austreibung der Schlacke gehämmert, in mehrere Stücke zertheilt und diese schweisswarm gemacht und ausgeschmiedet. Voraussichtlich wird die Eisenerzeugung in Rede bald auch in Ungarn aufhören, um so interessanter war es uns, die wackeren Unitarier noch bei ihren kleinen Stücköfen, den Vorläufern der jetzigen mächtigen Hochöfen, an der Arbeit zu sehen.

Bei Borru am Aranyos (einem ärmlichen rumänischen Dorf, 1 Ml. N von Toroczkó) erreichten wir krystallinischen Schiefer, eine nur durch eine schmale Zone aufgelagerten Sandsteins von dem grossen (ca. 35 QMl.) Gneiss- und Schiefergebiet Muntjele mare getrennte Insel. Sogleich änderte sich die Physiognomik des Landes ausserordentlich. Statt der grandiosen Kalkmassive von Tor. umgeben uns enge starkgekrümmte Erosionsschluchten. Kaum 1/2 km oberhalb der Einmündung des Toroczkó-Baches in den Aranyosch öffnet sich das Jarathal, welchem wir nun 2 Ml. weit bis Boisora (mag. Kischbanya „Kleingrube", folgten. Die Jara ist jener merkwürdige Fluss, welcher am Muntjele mare („Grosses Gebirge") entspringend in seinem obern, 2½ Ml. langen NNO-lichen Lauf ein Drillingswasser der warmen und der kalten Szamosch zu sein scheint, dann plötzlich, an der Tertiärumrandung der grossen Gneiss- und Schiefermasse angekommen, rechtwinklig umbiegend gegen OSO zum Aranyosch strömt. Unterhalb Alscho-Jara endet der Schiefer und sogleich weitet sich das Thal zu einem mit Tertiärbildungen angefüllten Becken. Man gewinnt eine weite Aussicht auf das grosse Waldgebirge Muntjele mare, welches gegen N seine Fortsetzung in der Vlegyasza besitzt. Diese Gebirge sind gewaltige, plateauartige Wölbungen, auf viele QMl. mit Ausnahme einiger Waldhüterhütten unbewohnt, alles mit Urwald bedeckt. Am hügligen Thalgehänge hin gelangten wir nach Boisora (Kischbanya), wo mit dem erneuten Auftreten krystallinischer Gesteine das Thal sich wieder zusammenschnürt. Die Gruben, von denen der Ort seinen magyar. Namen führt, liegen in dem von W einmündenden Erczpatak („Erzschlucht", ein seltsames deutsch-magyar. Compositum). Die aufgelassenen Baue wurden auf Quarzlagern, in Chloritschiefer aufsetzend, betrieben, welche Trümmer und Nester von silberhaltigem Bleiglanz, Kupferkies und Fahlerz führten (Partsch in v. Hauer u. Stache, Geolog. Siebenb. S. 499). Bei Boisora verliessen wir das Jarathal und folgten einer kleinen, gegen N abzweigenden Seitenschlucht (Secelpatak), in welcher höchst merkwürdige geologische Aufschlüsse zu beobachten sind. Das herrschende Gestein, ein bald mehr quarziger, bald kalkiger Schiefer, wird von Gängen eines Eruptivgesteins durchsetzt, welches mit Bezug auf seine petrographische Beschaffenheit zwar als Quarzdioritporphyr anzusprechen ist, indess mit Rücksicht auf seine nahe Verbindung mit den Vlegyasza-Gesteinen von Prof. A. Koch („Petrograph. u. tekton. Verh. d. trachyt. Gest. d. Vlegyaszastockes v. Prof. Koch und Ass. A. Kürthy" im Jahrb. des siebenb. Museum-Vereins) zu den Daciten (Quarzandesiten) gerechnet wird. Als Dacit betrachtet, würde das Gestein aus der Secelschlucht zu der Grünsteinmodifikation zu rechnen sein. In einer harten, dem blossen Auge und der Lupe dicht erscheinenden Grundmasse liegen sehr zahlreiche Quarze (bis 3 mm gr.), weisse, frische, zwillingsgestreifte Pla-

gioklase (bis 8 mm), dnnkelgrüne Hornblende, gleichgefärbter Glimmer in hexagonalen Blättchen. Neben den weissen Plagioklasen sind einzelne Körner einer lichtröthlichen Varietät vorhanden, welche, gleichfalls deutlich gestreift, ein etwas verschiedenes Ansehen haben und wohl ohne Zweifel von jenen ersterwähnten Krystallen verschieden sind. Einzelne feine Apatitnadeln sind schon mit d. L., sehr viele u. d. M. sichtbar. — U. d. M. löst sich die Grundmasse zu einem körnigen Aggregat auf, sie zeigt sich mit zahlreichen Körnchen einer chloritischen Substanz durchtränkt. Die Quarze sind erfüllt mit zahlreichen, verschieden gestalteten Flüssigkeitseinschlüssen, in deren jedem bei richtiger Einstellung ein Bläschen sichtbar ist. Der Biotit ist weit mehr noch als die Hornblende in ein Aggregat von Chloritschüppchen verwandelt. Eisenkies, in den vorliegenden Stücken reichlich vorhanden, zeigt sich in seinem Auftreten sehr unregelmässig. Ein Gestein von Boisora (Kischbanya) wurde bereits durch Dölter untersucht („Quarzführende Andesite etc.", Tschermak, Min. Mitth. 1873, S. 62 u. 86), und der Plagioklas desselben als Andesin bestimmt. Das Vorhandensein von Sanidin kann ich nicht bestätigen, ebensowenig der Folgerung Dölter's zustimmen, dass „nicht seltene Plagioklasdurchschnitte, in denen die Zwillingslamellen nur bis zur Mitte reichen, als Verwachsungen eines orthoklastischen mit einem triklinen Feldspath zu deuten sind". — Zahlreiche dunkle Ausscheidungen (scheinbare Einschlüsse) aus hornblendereicher, quarzarmer Varietät bestehend, erinnern an dieselbe Erscheinung bei granitischen und dioritischen Gesteinen und erhöhen die physiognomische Aehnlichkeit des Gesteins von Boisora mit den gen. altplutonischen Eruptivmassen.

Die Gänge, welche in der Secelschlucht entblösst sind, wurden von A. Koch a. a. O. genau beschrieben. Ich lernte unter seiner ortskundigen Führung die merkwürdigen Gangvorkommnisse kennen. Es sind, vom Jarathal aufwärts gegen Secel schreitend, namentlich 3 wohlcharakterisirte Gänge entblösst, 20 m, 4 m und 2 m mächtig, sie streichen quer über die Schlucht (zahlreiche ähnliche Gänge beobachtete Koch im Jarathal aufwärts, sowie im Erczpatak). Sehr merkwürdige Contaktbildungen, Granat, Epidot und Eisenkies, lagern an den Salbändern der Gänge. Zuweilen ist der Kalk ganz verschwunden und jene Contaktmassen scheinen allein noch den metamorphosirten Kalk zu verrathen. Die mit dem Auftreten der Gänge in unzweifelhaftem Zusammenhang stehende Eisenkies-Imprägnation nimmt stellenweise in dem Maasse zu, dass m-grosse Blöcke vorherrschend aus Eisenkies bestehen. Die Verflechtung des Eruptivgesteins mit diesen eisenkiesreichen und den metamorphischen Kalk- und Schiefer-Massen ist eine so innige, dass der uns gewährte, nur kurze Aufenthalt nicht genügte, um genauer die Grenzen zu verfolgen. Wo das kiesreiche Gestein den Tagewässern zugänglich, da

beobachtete in einer 2 m mächtigen, kiesreichen, kalkig-quarzigen Contaktzone kleine gelbe Granatkrystalle ($\infty$O), sowie „feinfaserige dünne Säulchen“, welche er für ein Mineral der Augit- oder der Hornblendereihe hält (a. a. O. S. 281). Das Gestein von Boisora ist es zersetzt und in eine ockererfüllte Masse umgeändert. Koch wird von Dölter sowie von Koch zu den Daciten, also zu den Eruptivgesteinen der Tertiärformation gerechnet. Die Erscheinungen in der Secelschlucht würden unter dieser Voraussetzung als Beweise gelten, dass auch vulkanische oder tertiäre Eruptivgesteine gleiche Contaktbildungen erzeugen können, wie die plutonischen. Ich kann indess nicht verhehlen, dass die an der gen. Oertlichkeit gewonnenen Eindrücke in mir Zweifel am tertiären Alter der betreffenden Gesteine zurückgelassen haben. Auf der v. Hauer'schen Uebersichtskarte finden wir das an der Vereinigung der Secel- und Erzschlucht mit dem Jarathal auftretende Gestein als ein granitisches bezeichnet und an dieser Auffassung möchte ich zunächst festhalten, um so mehr, da Koch hervorhebt, dass innerhalb des Gebiets in Rede „für die Bestimmung des geolog. Alters der Quarzandesite keine direkten Thatsachen vorliegen.“

Nachdem wir aus der Secelschlucht emporgestiegen, kamen wir, der neuen, noch unvollendeten Strasse über Magyar Léta, Szt. László, Oláh Fenesch, Szasz Lona, wo das Szamoschthal erreicht wird, folgend, wieder in mehr offenes, flachwelliges Land, eocänes Gebiet. Der ferne westl. Horizont ist von den waldbedeckten sanften Wölbungen der Vlegyasza (1883 m) eingenommen, während gegen O und N das Land bis in weite Fernen dem Blick offen liegt. In schöner klarer Entwickelung breiten sich hier, nahe dem NW-Rande Innersiebenbürgens, nahe dem krystallinischen Küstenwall des alten tertiären Binnensee's, die eocänen Schichten aus. Von O und NO heben sich die Hügel in sanftem Anstieg empor, steilere Senkungen gegen W und SW, gegen das alte Uferland, wendend. Vermuthlich deuten diese steileren Gehänge auf Verwerfungen, deren Richtung parallel der Umrandung des Beckens. Unter den Abtheilungen des Eocän treten auf dem Wege Boisora—Szasz Lona namentlich hervor: rothe Mergel und lockere Sandsteine (Untereocän) und Nummulitenschichten (Mitteleocän). Die rothen Hügel und Lehnen ziehen als ein ausgezeichneter petrographischer Horizont durch die weite Landschaft hin. Conglomeratische Bildungen gesellen sich dazu. Das Nummulitenphänomen ist vielleicht nirgend in der Welt in gleicher Schönheit und Grossartigkeit entwickelt wie zwischen Szt. László und Magyar Léta in jenen Hügeln, welche die obere Mulde der Valé Hesdatie umgeben. Eine bis 4 m mächtige, viele Stunden zu verfolgende Schicht besteht fast ganz ausschliesslich aus lose auf einander geschichteten, 2 bis 3 ctm grossen Nummuliten (N. perforata). Man sieht in weitem Bereiche nichts als Nummuliten; die Felder sind

damit dicht bedeckt, die Strassenbeschotterung geschieht mit Nummuliten. Es gewinnt den Anschein, als ob ein einziges Thiergeschlecht nicht nur jedes andere organische Leben in jenem Meere verdrängt habe, sondern auch seine Thätigkeit an die Stelle jedes anderen Niederschlags aus dem Meere getreten sei.

Von Szasz-Lona folgt die Strasse bis Klausenburg dem Szamoschthal. Klausenburg (Clusu der rumän., Kolozsvár der magyar. Bewohner), die einst deutsche, jetzt vorzugsweise magyarische Stadt, liegt (338 m hoch) im Szamoschthal, dort wo dasselbe durch eine von NW vordringende Höhe, Felleg, (411 m) eingeengt wird, um sich sogleich unterhalb derselben zu einer ansehnlichen Ebene auszudehnen. Der inneren wohlgebauten, in ihrer Architektur noch deutschen Stadt schliessen sich nach W, N und O sehr ausgedehnte rumänische Vororte von kläglichem, dorfähnlichem Aussehen an. — Durch die zuvorkommende Freundschaft des Prof. A. Koch lernte ich nicht nur die wohlgeordneten mineralog.-geolog. Sammlungen der Universität, sondern auch einige Punkte der nächsten Umgebung kennen. Durch die rastlosen Bemühungen der Herren Professor A. Koch und Custos Dr. Herbich ist es während des kaum 10jährigen Bestehens der Universität gelungen, eine Sammlung zu gründen, welche in Bezug auf die siebenbürg. Vorkommnisse als sehr vollständig und musterhaft gelten kann. Es gielt dies namentlich in Bezug auf die Geologie des Landes. Unvergesslich bleibt mir der Eindruck, welchen ich (1875) durch den ersten Anblick des Sodalith- und des Nephelin-Syenits (Ditroit und Miascit) vom Piritschkegebirge bei Ditro empfing. — In reichster Auswahl und trefflich geordnet sind alle geolog. Distrikte des Landes vertreten: Rodna mit seinen mannigfachen Trachytvarietäten und herrlichen Erzmassen (schwarze Blende und Bleiglanz), das Gebirge Kelemen, der mächtige Andesitzug Hargitta nebst dem weitberufenen Büdösch, das Persanyer Gebirge mit seinen Porphyriten, Gabbro und den Olivinbomben von Reps, das an Reichthum geolog. Verhältnisse überreiche grosse Grenzgebirge von der Vlegyasza bis Nagyág und dem Aranyer Berge [1]). Die mineralogische Sammlung, von Koch auf das Sorgfältigste zu Lehrzwecken etikettirt, war vor Kurzem durch eine ausgezeichnete ältere Collektion der Vorkommnisse aus den Golddistrikten Vöröschpatak, Offenbanya, Nagyág etc. vermehrt worden. Grosse Belehrung gewährte auch die Durchsicht der Collektionen, welche den verschiedenen Arbeiten Koch's zu Grunde liegen, so die Gesteine der Donautrachytgruppe (Sct. Andrae-Vischegrad), darunter die Labrador-Granattrachyte (s.

1) An einem Einschluss von diesem merkwürdigen Punkte (s. oben S. 109—115) konnte auf Grund gef. Sendung des Prof. Koch ein kleiner, trefflicher, sehr flächenreicher Krystall von Anorthit bestimmt und genau gemessen werden.

Ztschr. deutsch. geol. Ges. 1876, S. 293); die Vorkommnisse aus der Frusca Gora oder dem Vrdniker Gebirge in Ostslavonien, unter ihnen ausgezeichnete Phonolithe und Gabbro (Jahrb. g. R. Bd. 21, 1871, S. 23 und Bd. 26, 1876, S. 1); die Gesteine und Mineralien des Csicsóberges bei Retteg, Quarz-Andesin-Rhyolith mit Chalcedon sowie mit Heulanditkryställchen in den Poren; das Cölestin-Vorkommen von Bács, 3/4 Ml WNW von Klausenburg, eine stänglig-faserige Kluftausfüllung in einer 4 m mächtigen Schicht von bläulich-grauem eocänem Tegel (Min. Mitth. v. Tschermak 1877, S. 317 und 327). Zollgrosse Krystalle von Rutil in Quarz eingewachsen, aus dem Glimmerschiefer des Rezgebirges (Szilágyer Com.). Grosses Interesse gewährte auch die Betrachtung der von Prof. Koch und seinen Schülern, Dr. Dezsö, M. Toth, J. Klir, gesammelten und untersuchten Knochenfunde aus der Höhle Oncsasza bei Retyiczel im obern Szekuluithal (O-Gehänge der Vlegyasza). Die Höhle, deren Horizontalausdehnung gegen 140 m, mit den Hauptverzweigungen ca. 300 m, deren Höhe etwa 35 m beträgt, gehört dem untern Liaskalk an, welcher dem Glimmerschiefer auflagert, und hat eine grosse Anzahl von Knochen (Ursus spelaeus, U. arctos etc.) geliefert. Der Klausenburger Museumsverein hatte ein vollständiges Skelett eines Höhlenbären von Oncsasza zur Pariser Ausstellung gesandt. — Besondere Hervorhebung unter den Säugethierresten des Museum verdient die vor Kurzem durch Herrn Chefgeologen Boeckh begründete Gattung Brachydiastematherium (Familie der Paläotheriden), welche sich durch das ausserordentlich enge Diastema der Zähne von der Gattung Paläotherium unterscheidet. Ein Unterkiefer mit Zähnen von Br. transsylvanicum aus den, unzweifelhaft dem Mitteleocän angehörigen bunten Thonen von Andrásháza im Nadáschthal, 1 3/4 Ml WNW von Klausenburg, ist bisher das einzig bekannte Vorkommen der neuen Gattung.

Eine treffliche Uebersicht über die Stadt gewann ich auf dem Felleg (Schlossberg, Höhe über dem Szamosch ca. 70 m). Die Festung krönt das östliche Ende des gegen S und O steil abstürzenden Bergvorsprungs, welcher das Szamoschthal von dem unmittelbar unterhalb der Stadt einmündenden Nádaschthal scheidet. Man überschreitet die Brücke und sieht die steile bis senkrechte Felswand vor sich, an und in welcher ein Theil der ärmeren Bevölkerung sich angesiedelt hat. Der Steilabfall wird durch die Schichtenköpfe gebildet, während der wenig geneigte N- resp. NO-Abhang dem sanften Verflächen entspricht. Das anstehende Gestein, eocäner Sandstein, ist zum grossen Theil durch Sand und zertrümmerte Conglomeratmassen verdeckt. — Vom Fellegvár erblickt man über die kaum 1 km breite, von der Stadt eingenommene, ebene Thalsohle hinweg gegen S das Land sich zu einer sanften, schildförmigen Höhe etwa 100 m erheben. Dort liegen die Gärten und Landhäuser der Klausen-

burger, „Haselgärten“, magyarisirt Haszungart, genannt. In einem kleinen Steinbruch innerhalb seines hier liegenden Besitzthums zeigte mir Prof. Koch die merkwürdige Kugelbildung der um Klausenburg und überhaupt im NW-lichen Siebenbürgen weitverbreiteten neogenen Sandsteinschichten. Aus den sandähnlich zerfallenden Straten (welche mit festeren Bänken wechseln) lösen sich Sphäroide, zum Theil sehr regelmässige Kugeln (bis 1 m gross) von Sandstein heraus. Es liegt nicht etwa eine Conglomeratbildung, sondern eine festere Bindung der Quarzpartikelchen vor. Diese Kugeln erblickt man in und um Klausenburg in grosser Zahl. — Ein anderer Ausflug galt dem Csillaghegy („Sternberg“, 596 m h.), $^2/_3$ Ml. N von der Stadt. Nachdem man den Nádaschbach überschritten, in dessen Thal die Grosswardeiner Bahn aufwärts führt, um bei Banffi-Hunyad in das Thal der Schnellen(Schebesch)-Körösch zu gelangen, steht man am Fusse des Csillaghegy, welcher sich 264 m über der Thalebene erhebt. Eine überaus lehrreiche Aussicht enthüllte sich uns vom Gipfel des gen. Berges. Gegen W dem Szamoschthal aufwärts folgend, reichte der Blick über das Tertiärland bis zu dem Gneissgebirge, von welchem die beiden Zwillingsthäler der Kalten und der Warmen Szamosch, deren tiefe Furchen man deutlich erkennt, sich herabsenken. Ferner und höher steigt mit majestätischer Wölbung das mächtige, vorzugsweise aus Dacit aufgebaute Vlegyasza-Gebirge (1883 m hoch) empor. Wer nur die Trachytgebirge Deutschlands und Italiens kennt, würde nicht ahnen, dass jene sanfte, gigantische Wölbung, in ihrem Relief einem Granitdom ähnlich, durch ein tertiäres Eruptivgestein gebildet wird. Gegen O, jenseits der kleinen Szamosch, hat man eine weite Aussicht über das Hügelland der Mezöscheg (wörtlich „Feld- oder Flurenhügel“), welches, sich zwischen der kleinen Szamosch und dem Mieresch ausdehnend, einen der eigenthümlichsten geographischen Distrikte bildet. Ein fruchtbares, im Untergrund salzhaltiges, daher gänzlich baumloses Hügelland, ausgezeichnet durch sein unentwickeltes hydrographisches System. Die schmalen Thäler, welche theils nach dem einen, theils nach dem andern der beiden gen. Flüsse ziehen, haben eine beinahe horizontale Sohle, so dass das Wasser sich in ihnen nur schleichend bewegt, Sümpfe bildet und in einer grossen Zahl schmaler, bis über 1 Ml. langer Seen stagnirt. Die ganze Mezöschég, deren Oberfläche mindestens 55 QMl. misst, besteht aus weichen neogenen Tertiärschichten mit einzelnen Partien von trachytischen Tuffen.

Um Mitternacht verliess ich Klausenburg, um über Rodna nach Czernowitz zu reisen. Im frühesten Morgengrauen wurde Szamosch-Ujvar, die zweite Armenierstadt Siebenbürgens, erreicht. Der anbrechende Tag liess die umgebende Landschaft erkennen: einen ca. 3 km breiten, ebenen, streckenweise versumpften Thalboden, begrenzt von einförmigen, ca. 50 m hohen, aus Tertiärschichten bestehenden Gehängen.

Es ist das reizlose Gepräge der Mezöscheg, welche dem Hügellande hier eignet. Auch hier sind, wie um Klausenburg, Kugelsandsteine sehr verbreitet, Bänke von trachytischem Tuffe, zuweilen von auffallend grüner Farbe, sind den Sandsteinen eingeschaltet. Nahe der Vereinigung des kleinen mit dem am hohen Ineu entspringenden grossen Szamosch liegt, im Schutze eines fast isolirten, vom W-Gehänge in das Thal vorspringenden Tafelberges, des Roszahegy („Rosenhügel“), Deésch 225 m, berühmt durch die nahen Salzgruben von Deéschakna. Sie liegen $^1/_2$ Ml. gegen SW. Das Salzlager von Deéschakna, deren Liegendes Gyps und trachytische Tuffe, deren Hangendes Salzthone, gleichfalls mit eingeschalteten Tuffbänken, bilden, ist durch die Erosion des W—O fliessenden Deéscher Baches, nur durch Diluvium bedeckt, fast zu Tage gelegt. Nach Pošepny's Ansicht, welche auch in v. Hauer's „Geologie“, S. 607, bildlichen Ausdruck gefunden, bildet das gesammte salzführende Schichtensystem eine flache Wölbung, in deren Sattellinie die Thalschlucht eingeschnitten ist. Die Mächtigkeit der Salzschicht wird zu 114 m (60 Kl) geschätzt; in der Thalschlucht selbst ist sie durch die Erosion um etwa $^1/_3$, also bis auf 75 m (40 Kl), abgetragen. Als eine höchst merkwürdige Erscheinung wurden bereits von Fichtel vor einem Jahrh. zwei in der Stephanigrube die Salzmasse durchsetzende, mehrere Fuss weite, gegen 150 m lange Klüfte erwähnt, von denen die eine mit Thon, die andere mit Wasser gefüllt ist. „Die leeren Spalten im Salzkörper sind sicherlich eine sehr auffallende Erscheinung, wenn man die Elasticität des Salzes, die jedenfalls viel grösser als die des Gletschereises ist, in Rechnung zieht. Sie können nur durch Senkungen erklärt werden.“ (Pošepny). — Von Deésch aus folgt die Bistritzer Strasse bis $^1/_3$ Ml. O von Bethlen dem Thal des grossen Szamosch, welches hier eine $^2/_3$ Ml. breite, von 50 bis 70 m h. Hügeln begrenzte Maisobene darstellt. Der einförmige Weg gewann allmälig einen erhöhten Reiz durch das in blauer Ferne (10 Ml. von Retteg) mit schwachen Umrissen hervortretende Kelemen-Gebirge (2107 m) den nördlichen, höchsten Theil der Hargita. $1^1/_2$ Ml. NNW von Retteg erhebt sich aus Tuffen und Tertiärstraten die flache Wölbung des Csicsóer Rhyolithberges (s. oben S. 267), an welchem ausgezeichnete Mühlsteine gebrochen werden. In den verwahrlosten Posthof zu Csicsó-Keresztur tretend, wurde ich überrascht durch den Anblick einer Menge römischer Inschrift- und Votivsteine, welche sehr fremdartig im Vergleiche zu den heutigen rumänischen Culturzuständen des Landes erscheinen. Diese und viele andere Alterthümer stammen, so erfuhr ich, von einem vortrefflich erhaltenen römischen Castrum (ca. 180 m Quadrat) bei Alscho Iloschva, $^1/_3$ Ml. N von Cs. Ker. Das Thal engt sich ein gegen Bethlen hin, wo das schmucklose Stammschloss einer der berühmtesten Familien Siebenbürgens (Graf Gabriel Bethlen, geb. 1580, Schwager des Churfürsten von Branden-

burg, ward Fürst von Siebenbürgen und König von Ungarn; † 1629) sichtbar wird. Jenseits Bethlen (243 m) verlässt die Strasse das Thal des grossen Szamosch und folgt 3 Ml. dem Schogen (Schajo) aufwärts. Die Thalgehänge steigen höher empor, 2 bis 300 m über die 1/4 Ml. breite Thalsohle. Das flachhügelige Plateauland von Retteg differenzirt sich allmälig und trägt einzelne ragende Kuppen-Wölbungen. Sehr merkwürdig ist die plötzliche rechtwinklige Wendung des Hauptthals gegen NO, am N-Fuss des Cetate (523 m), der das Thal vollkommen abzuschliessen scheint, sowohl für den nach Bistritz, wie für den nach Deésch Reisenden. Dort vereinigt sich mit dem Schogen der Bistritzfluss, welcher, obgleich er an Wasserreichthum und Länge den Schogen wohl um das Doppelte übertrifft, doch seinen Namen verliert. Ueber die elenden rumänischen Orte Schomkerek, Szt. Andrasch, Magyarosch erreicht man Baiersdorf, den ersten wohlgebauten, wohlgepflegten deutschen Ort des Nösner Gaues. Welch ein Unterschied in den Ansiedlungen der Nationen, welche seit 1/2 Jahrtausend in unmittelbarer Nachbarschaft wohnen! Nachdem man die rechtwinklige Wendung um den „Nösner Berg" gemacht, erblickt man auf der andern Thalseite Schofalva („Salzdorf"), am Fusse eines 511 m hohen Berges, an dessen südlichem Gehänge überall Salzspuren bemerkbar sind. Das feste Salz steht an mehreren Punkten unmittelbar unter der Dammerde an. Wächter sind bestellt, welche verhindern, dass die armen Menschen, selbst nur zu eigenem Gebrauch, den von der Natur fast offen dargereichten Schatz gewinnen. — Von der Nösner Gebirgsecke hat man, das schöne Heidendorf berührend, noch 1 1/3 Ml. bis zur Hauptstadt des Gaues, dem altehrwürdigen Bistritz (362 m. h.) Das Wahrzeichen der Sachsenstädte, eine hohe gothische Kirche, fehlt selbstverständlich auch diesem äussersten (leider wohl verlorenen) deutschen Vorort nicht. Die Stadt liegt unter dem „Schieferberge" am südöstlichen, waldigen Gehänge des 1/4 Ml. breiten, fruchtbaren Thalbodens, welcher gegen NW von schönen Rebenhügeln (dem Sonnenhelt 463 und dem Rosenhügel) überragt wird. Die beiderseitigen Höhen bestehen aus neogenen Sandsteinschichten. In dem schönen weiten Bistritzthale führt die Strasse über Wallendorf nach Jaad (wohlhabende, heerdenreiche sächsische Orte), wo die nach der Bukowina ziehende Strasse verlassen wird. Der Rodnaer Weg hebt sich ganz allmälig am N-Gehänge empor, indem er eine volle Meile weit sich nur wenig von der Thalstrasse entfernt, dann sich gegen N wendet, um den Strimbapass (720 m, 316 über Jaad) zu erreichen. Während an der Strasse nur neogene Schichten anstehen, erhebt sich gegen NO ein mächtiges Trachytgebirge, dessen Gipfel Heniulu, 2/3 Ml. NO vom Strimbapass, eine Höhe von 1614 m erreicht. Die Landschaft wild, öde, menschenleer; Wald und Gestrüpp; einzelne Feuer der Kohlenbrenner leuchteten in der Nacht ringsum an den Bergen; nun hinab in der Strimbaschlucht in völ-

liger Dunkelheit. Ein starker Bergbach, die Ilva, wird überschritten; es erglänzen die Lichter von Ilva mica; wir folgen dem Bergwasser bis zur Vereinigung mit dem Szamosch, der hier (404 m h.) in engem Thale fliesst. 1 Ml. aufwärts liegt Szt. György und $^1/_5$ Ml. seitab gegen NW in einem Seitenthale wurde ein kleines Bad- und Kurhaus erreicht, wo ich in später Nachtstunde mich der belehrenden Unterhaltung der Herren Professoren Alexey vom rumänischen Gymnasium in Naszod und Pomponius aus Jassy, sowie des Arztes Dr. Papp erfreute. Als ich in der Frühe des folgenden Tages den kleinen, mit Anlagen geschmückten (ca. 25 m h.) Kalktuffhügel bestieg, welchen die Chlornatrium, sowie die Carbonate von Natron, Kalk und Magnesia enthaltende, wenig Schwefelwasserstoff aushauchende Quelle aufgebaut hat, und mich gegen N wandte, wurde ich durch die im Vergleiche zum Tertiärlande (in dem ich die letzten Tage geweilt) hervortretende Verschiedenheit des sog. Urgebirges überrascht. Ueber einer sanft ansteigenden, aus eocänen Sandsteinschichten bestehenden Vorstufe erheben sich die Schiefergebirge (Verfu Birla 1628 m) bis 1200 m über der Thalschlucht. Die Gehänge sind theils mit Bergwiesen, theils mit Wald bedeckt. Einzelne hochliegende Stadeln erhöhen die Aehnlichkeit mit den Schweizer Alpen. Dennoch ist der Unterschied ausserordentlich und beweist, in welchem Maasse das physiognomische Gepräge eines Gebirges von der Besiedelung abhängt. Auch in diesem Theile der Karpathen, den sog. Rodnaer Alpen herrscht, wie im Schebescher Gebirge, eine unaussprechliche Oede und Verlassenheit. Am Fusse des Tuffhügels, der sich noch eine weite Strecke gegen NW im Thale hinaufzieht, rinnen die beiden Mineralquellen, auf welche das Bad gegründet ist, hervor. Zwei ähnliche, doch an fixen Bestandtheilen ärmere Quellen entspringen auf einer von Szt. György gegen NO gezogenen Linie, zu Dombhat $1^1/_3$ Ml. fern und im Valea Vinuluj (N von Alt Rodna) fast 2 Ml. fern. Obgleich die letztere nicht wie die Dombhater- und Szt. György-Quellen aus Tertiärschichten, sondern nahe den Durchbrüchen von Trachyten aus Urschiefer entspringen, so lässt die Aehnlichkeit ihrer Bestandtheile, die ähnliche Lage nahe dem Südrand der Schieferpartie, wo diese und die auflagernden Eocänschichten von zahlreichen Trachytmassen durchbrochen werden, dennoch auf ähnliche Entstehung schliessen. Unfern Szt. György soll es auch trockne Kohlensäure-Emanationen geben. — Aufwärts von Szt. György bis Rodna (fast 2 Ml.) stellt das Szamoschthal einen Wechsel von beckenartigen Weitungen und Engen dar. Hohe, schöne Berge von Kegel- oder Pyramidengestalt, bis zum Gipfel wald- oder wiesenbedeckt, ragen unmittelbar über der Thalsohle 5 bis 700 m empor; unter ihnen zeichnen sich namentlich aus der 1034 m hohe Dacitberg Bugnitoriu (600 m über dem Szamosch), O von Szt. György, sowie die Magora caselor 1180 (resp. 680 m), S von Dombhat („Rücken des

Hügels"), ein mächtiges, südl. bis zum Ilvathal reichendes Andesit-Gebirge. Ueber das breite, waldige Gehänge dieser schönen Gebirgspyramide ragen zwei aneinander gereihte, buschbedeckte Kämme empor, welche vielleicht gangähnliche Massen darstellen. In der ersten Thalenge, unmittelbar oberhalb Szt. György, erscheinen krystallinische Schiefer, bedeckt von grossen Blöcken eines quarzitischen Conglomerats (tertiär), welches hier wahrscheinlich auch ansteht. Das Gestein des Bugnitoriu, von welchem ich einige Stücke Herrn Süssner verdanke (Bezeichnung „Szt. György") ist ein Dacit: in einer u. d. L. dichten, harten, lichtgrauen Grundmasse liegen Quarzkörner und Blättchen von chloritisch umgeändertem Biotit. Dieses, gewissen Quarzporphyren ähnliche Gestein erinnert an das berühmte Kirnikgestein von Vöröschpatak (s. Sitzungsber. 13. März 1876). Auch unfern des Dorfes Majer, halbwegs zwischen Szt. György und Alt Rodna stehen nach den mir gütigst gesandten Proben ähnliche Gesteine an: die Grundmasse weiss, theils noch hart, theils aber bereits verwittert, zuweilen kaolinähnlich, umschliesst sehr zahlreiche bis 3 mm grosse Quarzdihexaëder, sehr zersetzte Biotitprismen und ist durchsät von Eisenkies-Kryställchen. Unter den Schiefern, welche, wie bereits erwähnt, nördlich von Szt. György eine grosse Verbreitung gewinnen, finden sich neben dem herrschenden Glimmer- auch schöne Varietäten von Hornblendschiefer. Oberhalb Majer schiebt sich jener imponirende Berg Mag. cas. von S vor, engt das Thal ein und zwingt es zu einer nördlichen Krümmung. Bald aber treten die Berge, im S Andesit, gegen N krystalline Schiefer, auseinander zur prächtigen Thalebene von Alt Rodna (Länge etwa 3, Breite 2 km), 525 m h., rings überragt von (1200 bis 1600 m) hohen, waldigen Bergen. Der ärmliche, vorzugsweise rumän. Flecken Rodna (3000 Seelen) steht auf einem Ruinenfeld; hier blühte einst die reiche, wohlbevölkerte, deutsche Bergstadt Rudana oder Rodenau, reich durch die nahen Silberbergwerke (silberhaltiger Bleiglanz). An die alte Stadt erinnert von oberirdischen Bauwerken nur noch eine ca. 12 m hohe Ruine des Glockenthurms nebst den Umfassungsmauern der alten ehrwürdigen Sachsenkirche. Innerhalb jener erschütternden Ruinenstätte birgt sich jetzt die kleine griech. Kirche, welche die Inschrift trägt: „La annulu 1859 sau renovatu si mai longitu pe ruinele templei derimate prein mongoli la 1242." Noch jetzt sind die Schanzen sichtbar, welche die Rodnaer Bürger auf dem Passe Cucuriaza, 1394 m h. ($1^2/_3$ Ml. östl. Rodna) aufwarfen, um die aus Asien sich heranwälzenden Mongolenhorden abzuwehren. Merkwürdig ist es wohl, dass in dieser jetzt fast rein rumänischen Bevölkerung auch in dem rumänischen Namen des Dorfes Neu-Rodna (am W-Fusse der Cucuriaza), „Schantiu", sich das Wort Schanze erhalten hat.

Die bedeutendste Erhebung in dem gewaltigen Karpathenzug auf dem 105 Ml. langen Bogen von der hohen Tatra (Granit) bis

zum Bucsecs (Gneiss) bei Kronstadt bildet der Berg Ineu, Kühhorn, 2280 m, aus Glimmerschiefer bestehend, $1^3/_4$ Ml. NNO von Rodna. An diesem hohen Gipfel liegen die Quellen des Szamosch, der goldenen Bistritz und des Visso, eines der Hauptquellflüsse der Theiss. Innerhalb der Länder der Stephanskrone existirt keine gleich hemmende Schranke wie diejenige zwischen den Comitaten Marmarosch (dem Wiegenland der Theiss) und Bistritz-Naszod. Schon diese Thatsache lässt es deutlich erkennen, dass hier der langgestreckte Karpathenzug eine starke Quergliederung entwickelt. Es ist eben die alpengleiche Masse des Kühhorns, von welcher gegen W, die Wasser des Szamosch und der Theiss trennend, ein Gebirgszweig, nach Olah-Laposch und Kapnik streicht. Die Urgebirgspartie des Kühhorns, nur im NO durch eine schmale Brücke mit der grössern Schiefermasse des Centralzuges zusammenhängend, nimmt, rings umgeben von eocänen Schichten, eine annähernd rechteckige Fläche ein. $4^1/_2$ Ml. lang (SW—NO), 3 Ml. breit (SO—NW). Glimmerschiefer, Glimmerthon- und Hornblendeschiefer nebst zahlreichen Lagern von körnigem Kalkstein bilden in meist schwebender Schichtenlage die Kühhornmasse, deren südliche Hälfte von zahlreichen schön geformten Trachyt (resp. Andesit)-kuppen durchbrochen werden, — den Verbindungsgliedern zwischen den ausgedehnten Trachytgebirgen Kelemen und Gutin. Das Kühhorngebirge (begrenzt im N durch das S-Gehänge des obersten Vissothals, im S durch das obere Szamoschthal, im W durch den Lauf des Rebrabaches oberhalb Parva, 2 Ml. NO Naszod, im O annähernd durch eine, die hohen Gipfel Vulvu Smeului und Plesiora Szeszul verbindende Linie) erhält seine Gliederung vorzugsweise durch die von N nach S gerichteten Thäler (Aniesiu (mündend bei Dombhat), Izvor (Alt-Rodna), Cubasel (Neu-Rodna), sowie die obere, nördlich streichende Strecke des Szamoschthales), welche, da die Culminationslinie des Gebirges weit nach N gerückt ist, eine viel grössere Entfaltung besitzen, wie die gegen N gewandten Vissoschluchten. Die grösste Bedeutung unter den gen. Thälern besitzt Izvor, da an seinen östlichen Gehängen, am Berg Benesiu (1388 m), die Erzlagerstätten liegen, und es in tiefem Einschnitt bis zum Kühhorn reichend, die Zusammensetzung und den Bau des Gebirges am vollständigsten offen legt. In der lehrreichen Begleitung des k. Obereinfahrers, Herrn Süssner, dessen zuvorkommende Aufnahme ich dankbar anzuerkennen habe (derselbe hatte auch die grosse Güte, dem Universitäts-Museum eine Sammlung von 66 Stufen, Erze und Gesteine, des Montandistrikts von Rodna zu verehren), begab ich mich durch das Izvorthal zu den eine gute Meile entfernten Gruben. Izvor, eingeschnitten in krystalline Schiefer, ist eng und tief; bis 500 m steigen die Waldgehänge über der schnell sich hebenden Thalsohle empor. Den augenscheinlichsten Beweis für den Einfluss des Gesteins auf die Thalgestaltung liefert die Klus, an deren Felsen man

die Worte Oerdög-szorossa, „Teufelsschlucht“, liest; es ist ein mächtiges Stratum von Hornblendeschiefer, welches, dem Glimmerschiefer eingelagert, hier hindurchstreicht und der Erosion ein schwer zu überwindendes Hinderniss bereitet. Ausserdem bietet Izvor Gelegenheit, mehrere Andesitdurchbrüche zu beobachten; es sind auf der Strecke bis zur Hüttencolome ($^4/_5$ Ml.), namentlich zwei grössere Eruptivmassen, welche bei vorherrschend O—W-Erstreckung eine Länge von $2^1/_2$ resp. 4 km und eine Breite von 1 resp. $^1/_2$ km besitzen. Wo der Hornblendeschiefer endet, weitet sich das Thal ein wenig. An einer der anmuthigeren Stellen der Izvorschlucht stehen auf einer kleinen Anhöhe zwei Landhäuser im Schweizer Styl, erbaut vom Bischof Grafen Zichy, einem Wohlthäter des Naszoder Landes. Unmittelbar unterhalb der Hütte öffnet sich gegen Ost die Valea Vinuluj. Wir folgen ansteigend demselben eine ganz kurze Strecke (300 m) und erreichen die (oben erwähnte) eisenhaltige Quelle, welche seit Kurzem zu einem kleinen Bad eingerichtet wurde. Einige Wege, die zwischen den hohen Tannen der engen Thalschlucht hinführen, ein Sitzplatz mit Tisch und Bänken, ein Holzschuppen mit zwei Badebehältern bilden das gesammte Etablissement. Es stehen hier Schichten sehr reinen, marmorähnlichen Kalksteins an, welcher als Zuschlag zum Schmelzprozess gewonnen wird. Der geolog. MS-Karte des Rodnaer Bergdistrikts von Pošepny zufolge, von der ich eine Copie der Güte des Herrn Süssner verdanke, entspringt jene Mineralquelle nahe dem Contakt von Andesit und Schiefer. Wenig oberhalb der Schmelzhütte theilt sich das Thal, der nordöstl. Arm, Izvor bajlor, zieht fast gradlinig zum Kühhorn, dessen schöne Pyramide einen prächtigen Thalabschluss bildet. Der andere gegen N streichende Zweig heisst Izvor Rosiu. Wir folgten zunächst durch schönen Wald dem Lauf des Izvor bajlor, stiegen dann am östlichen Gehänge empor. Ganz nahe (nur $^1/_2$ Ml. in der Luftlinie fern) ragte eine stumpfe Pyramide, der hohe Gipfel Ineu der Rumänen, Unökö der Magyaren, empor. Er krönt einen halbmondförmigen Gebirgscirkus, der eine prächtige Hochgebirgsmulde umschliesst. An den steilen Gehängen rinnen, gleich drei Silberfäden, die Quellbäche des Izv. baj. herab. Gegen die höheren Partien des Gebirges weicht der Wald und an seine Stelle treten einzelne Bestände der Legföhre Pinus pumilio. Die Dickichte dieser Pflanze sind die Zufluchtsstätten der Auerhähne, wenn sie vom Hunde verfolgt werden. Auch das Thal des Izv. Rasiu lag in seinen obern Theilen offen vor unsern Blicken. Die Waldgründe und die mittlern Höhen mit hohem Tannenwald bedeckt, die Kämme und Gipfel dieses gemsenreichen Gebirges kahl oder felsig. Nach halbstündiger Wanderung von der Thalspaltung aus erreichten wir die Grubencolonie, aus mehreren grossen Holzhäusern bestehend. Wir stiegen höher bis zu dem Berghause des Grubendirectors (996 m). Hier waren Erzstufen aus-

gelegt, wohl geeignet, ein mineralogisches Auge zu entzücken. Die Stufen der herrlichen schwarzen Blende liessen keinen Zweifel, dass man wirklich in Rodna war; bald bildete dies Mineral für sich das krystallinische Gemenge, bald im Verein mit Bleiglanz und Eisenkies; in Drusen: Weissblei und (?) Vitriolblei. Vor allem erweckten mein Interesse kopfgrosse Blöcke von Erz, Gemenge von Blende, Bleiglanz und Eisenkies, welche mit krystallinischem Quarz dick umrindet waren. Von dem gen. Hause stiegen wir noch 82 m höher zum Mundloch des gegen SO in das Gebirge getriebenen Zappeter-Stollens, welcher in körnigem Kalkstein, einer Einlagerung in den krystallinen Schiefern, angeschlagen ist. Die stockförmigen Erzmassen sollen sich vorzugsweise, doch nicht ausschliesslich, im Contakt des trachytischen Eruptivgesteins und des körnigen Kalks resp. des Kalkschiefers finden; auch ziehen sie sich, den Schichtungsflächen folgend, in die Straten hinein. Zunächst durchschritten wir halbkrystalline Kalkbänke, erreichten dann den im Contakt sehr zersetzten und mit Eisenkies erfüllten Trachyt. Sogleich bei Durchfahrung des Kalksteins sahen wir ein sehr schönes Beispiel des Erzvorkommens. Ein etwa 1 m grosser ellipsoidischer Putzen von Erz, schwarze Blende mit Bleiglanz und Eisenkies, stak rings umgeben im Kalkstein, ohne dass nach irgend einer Seite ein Gang oder fortsetzendes Trumm zu erblicken war. Diese Putzen oder stockförmigen Massen, welche demnach keineswegs an die *unmittelbaren* Gesteinsgrenzen gebunden sind, erreichen zuweilen eine kolossale Ausdehnung. Der grosse Erzstock, auf welchem jetzt der Abbau vorzugsweise umgeht, hat einen erschlossenen Verticaldurchmesser von 85 m, eine durchfahrene Längenerstreckung von 120 m (in beiden Richtungen ist indess das Ende noch nicht erreicht) und eine Breitendimension von 28 m. Diese Erzmasse besteht nach Süssner's Mittheilungen, denen auch die vorstehenden Daten entnommen sind, aus: 60 pCt. Eisenkies, 20—25 pCt. Blende, 6—8 pCt. Bleiglanz; der Rest ist Kalkstein und Quarz als „Gangart". An mehreren Punkten hatten wir den merkwürdigen Anblick des Contakts zwischen dem grossen Erzstock und dem Kalkstein. Die Grenzen laufen höchst unregelmässig, ausgebuchtet, zickzackförmig. Der Kalkstein ist an der Grenze in einer Breite von 2 bis 3 cm in körnigen Gyps umgeändert. Auch sehr schöne strahlige Gypskrystalle kommen hier vor. Wo die Erzmasse ein mehr lockeres, nicht ganz geschlossenes Aggregat bildet, da erglänzen in Drusen die herrlichen, weltberühmten Blendekrystalle. Nahe jenem südöstl. Ende erreicht der Zappeter-Stollen den „Cerussitstock". Die gesammte Verticalhöhe der Benyescher Baue beträgt 240 m. Nach den ferneren Angaben Süssner's liefern die Rodnaer Lagerstätten in 100 Kilo Grubengeschicken (Erze und Schliche; darin 4 bis 6 pCt. Blei) 60 bis 70 gr Silber. Ein kg dieses Silbers enthält 6 gr Gold. Das auf der Rodnaer Hütte geschmolzene Silber

enthält in 1 kg 990 bis 995 Silber. Es wird in Kremnitz raffinirt. Auch die in Rodna unverwerthbare Blende ist silberhaltig: 18 gr Ag in 100 kg. Der jährliche Reingewinn der Rodnaer Gruben (ärarisches Eigenthum) wurde zu 20,000 Gulden angegeben; die Zahl der unter und über Tage beschäftigten Arbeiter zu 220.

Auf Grund der von Herrn Süssner verehrten Sammlung reihe ich hier einige allgemeine Bemerkungen über die Trachyte von Rodna an in der Hoffnung, dass es später möglich sein werde, ausführlicher auf dieselben zurückzukommen. Die grösste Verbreitung besitzt der Trachyt auf der l. oder S-Seite des Szamosch, indem er von Alt- und Neu-Rodna beginnend und bis Ilva mare im Ilvathal sich ausdehnend, ein Gebirgsland von fast 1 QMl. Fläche konstituirt. Auf dem rechten Szamosch-Ufer ist die Verbreitung eine weit geringere, wenngleich die Durchbruchsmassen, theils Kuppen, theils gangähnliche Züge bildend, sehr zahlreich sind. — 13 mit der Fundortsangabe „Rodna" versehene, zu den Erzlagerstätten in keiner nähern Beziehung stehende Trachytvarietäten sind Andesite, sie gehören also derselben Trachyt-Abtheilung an, welche in der Hargitta fast ausschliesslich verbreitet ist. Die Andesite von Rodna bieten eine grosse Mannigfaltigkeit dar; es finden sich unter ihnen Gesteine, welche zu den schönsten ihrer Art gehören, vorzugsweise ausgezeichnet durch frische, bis 15 mm grosse Plagioklase, welche sich von der Grundmasse prächtig abheben. Die Farbe der Rodnaer Andesite ist bald dunkel, bald licht, zuweilen durch reichlichen grünen Glimmer schön grünlichgrau. Das Gefüge bald gross-, bald kleinporphyrisch, zuweilen fast körnig erscheinend. Auf meine Bitte analysirte Herr Stud. Ludw. Kiepenheuer frische Plagioklaskrystalle aus einem Rodnaer Andesit:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kieselsäure | 58,51 | Kalk . . . . . | 11,54 |
| Thonerde | 24,55 | Natron (nebst Kali) | 9,46 |

Trotz des bedeutenden Ueberschusses, welcher wahrscheinlich auf die Kalkerde entfällt, lässt sich kaum bezweifeln, dass der untersuchte Plagioklas ein Andesin ist. Zuweilen zeigt der Plagioklas lichtfleischrothe Farbe. Hornblende ist mehr weniger häufig, zuweilen in schönen, bis 1 cm grossen glänzendschwarzen Prismen. Die meisten der vorliegenden Gesteine zeichnen sich durch einen sehr bedeutenden Gehalt von Biotit aus und zwar erscheint derselbe hier nicht, wie gewöhnlich in den trachytischen Gesteinen, in Gestalt dünner Blättchen, sondern als scheinbar hexagonale Prismen (bis 5 mm lang). Magnetit und Apatit fehlen nicht. In kleinen Drusen und Poren enthalten die Rodnaer Andesite nicht selten kleine (bis 1 oder 2 mm), meist mit Eisenocker überrindete Kalkspathskalenoëder. Als nur einmal beobachtete Vorkommnisse erwähne ich: ein einzelnes, 3 mm grosses, gerundetes, von grünlichem Glimmer überzogenes Granatkorn. Quarz, sehr spärlich in einem durch grosse frische

Plagioklase, sehr gehäufte Prismen von grünem Biotit ausgezeichneten Gestein (vom „Amalia-Weg"). Trotz vieler Bemühung blieb ein rothes, stark durchscheinendes, demantglänzendes, prismatisches Kryställchen von $^1/_8$ mm Länge, eingewachsen, vorläufig noch unbestimmbar. — 6 fernere Trachytproben (vom „Kalkofenbruch", von „Ferdinandi", vom „Schlemmhaus") zeichnen sich durch eine vorgeschrittene Umänderung und Zersetzung aus. Auch diese scheinen nur veränderte Andesite zu sein. Die Grundmasse, zum Theil kaolinisirt, der Biotit zu einer grünen chloritischen Masse umgeändert, oder auch ganz ausgebleicht. Das Vorhandensein feiner Körnchen von Eisenkies etc. beweist, dass einige dieser Gesteine in naher Beziehung zu den Erzlagerstätten stehen. Von letztern liegen merkwürdige Breccienbildungen von „Neu-Nepomuk" und „Zappeter" vor. Dacitisches, sehr verändertes Gestein mit sehr zahlreichen grünlichweissen Biotitprismen und Quarzkörnern umschliesst Glimmerschieferstücke. Diese Breccien, in welchen als konstituirende Gemengtheile auch Kalkbruchstücke vorkommen sollen, bilden „im Bereiche der Benyescher Grube einen in zwei grosse Trümmer getheilten Stock, welcher die Erzmassen in ihrer Lagerung gestört hat" (v. Hauer und Stache). Sie scheinen Reibungsmassen eines dacitischen Gesteins zu sein, welches auch anstehend in den Gruben bekannt ist.

Zwölf Stufen mit der Etikette „Ganggestein" von „Neu-Nepomuk", von „Zappeter" und vom „Kiesstock" geben ein deutliches Bild vom Vorkommen der Erze in jenen oben geschilderten stockförmigen Massen. Es handelt sich dabei nicht sowohl um Gänge, als vielmehr um unregelmässig gestaltete, ungeheure Erzkörper, Aggregate von Eisenkies, Magnetkies, Blende, Bleiglanz, welche entweder vorherrschend den Raum erfüllen, so dass quarzige und kalkige Bildungen sehr zurücktreten, oder als Imprägnationen der Stockwerksmasse erscheinen, welch' letztere dann gewöhnlich sich als ein Conglomerat oder eine Breccie darstellt, zu welchen Bruchstücke von Glimmerschiefer, Kalkstein, Quarzschiefer durch ein thoniges oder auch wohl kalkiges Cement verbunden sind.

Die sehr verschiedenartige Auffassung der Rodnaer Lagerstätten Seitens der berufensten Kenner beweist wohl am besten, dass die hier vorliegenden Erscheinungen mehrdeutig und noch keineswegs vollständig aufgehellt sind. Während z. B. ein so gewissenhafter Beobachter wie Partsch (v. Hauer und Stache, Geol. Siebenb. S. 344) den Trachyten keinen ursächlichen Einfluss auf die Erzlagerstätten zugesteht, und ein so genauer Kenner der ungarischen Metalldistrikte wie Pošepny (Verh. k. k. geol. R. 1865, S. 184) die Rodnaer Erzvorkommnisse durchgehends für Lager erklärt, welche gewöhnlich im Contakt zwischen Schiefern und Kalksteinen auftreten, zieht Const. Freih. v. Beust (Verh. k. k. geol. R., 1869, S. 367) aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass, „wenngleich die Erz-

massen in der Regel in der Form von Lagern erscheinen und zwar zwischen den Schichten des Glimmerschiefers und des Kalksteins, doch auch Erscheinungen sich zeigen, welche den Gedanken an eine lagerartige Bildung vollständig ausschliessen.“ Als das Hauptergebniss seiner Wahrnehmungen bezeichnet v. Beust, „dass eine Connexität zwischen Erz- und Trachytbildungen bestehe“. Dieser letztern Ansicht gibt auch v. Hauer (Geologie S. 194) in bestimmter Weise Ausdruck. Wenn man diesen Wechsel der Meinungen erwägt, so drängt sich die Ueberzeugung auf, dass nicht ausschliesslich neue Aufschlüsse an Ort und Stelle hier maassgebend waren, sondern dass auch die an andern Orten gewonnenen Erfahrungen, sowie die herrschenden Meinungen mitbestimmend in Bezug auf die Auffassung Rodna's waren (vgl. auch v. Richthofen, J. g. R. 1861. Verh. S. 69—71).

Jedenfalls bieten Rodna's Erzmassen noch manche Räthsel dar, welche durch die im Lande gleichsam populäre Ansicht, es hätten die Erzmassen bereits vorher existirende Höhlen im Kalkstein ausgefüllt, keineswegs gelöst werden. Unter den so mannigfachen Lagerstätten Ungarns möchte kaum eine sein, welche in näheren Vergleich mit Rodna gezogen werden könnte. — Einige Bemerkungen über die Mineralien der von Herrn Süssner geschenkten Sammlung werden hier nicht unwillkommen sein.

*Bleiglanz*, Combinationen des herrschenden Würfels mit untergeordnetem Oktaëder und Dodekaëder. Die Flächen der beiden letzteren Formen zuweilen gerundet. Auf den Würfelflächen zuweilen eine Facettirung parallel den Combinationskanten mit dem Mittelkrystall, d. i. parallel den Diagonalen der Würfelflächen. Auf den Spaltungsflächen bemerkt man eine ausserordentlich feine Streifung parallel den hexaëdrischen Kanten; ausserdem zeigen gewisse Partien der Spaltungsflächen eine diagonale Streifung. Es deuten diese Erscheinungen darauf hin, dass auch dem Bleiglanz ein polysynthetischer Bau zukommt. Der Bleiglanz von Rodna erscheint zuweilen in tafelförmigen Krystallen bis 20 mm Durchmesser, Zwillingen, welche in der Richtung der Zwillingsaxe sehr verkürzt sind. Von den ähnlichen Zwillingen anderer Fundorte unterscheiden sich diese vorliegenden dadurch, dass sie aus zahllosen Krystallelementen bestehen, welche, Zwischenräume lassend, sich nicht vollkommen zu einem homogenen Krystall verbunden haben.

*Blende* in ausgezeichneten, schwarzen Krystallen (bis 15 mm gross); die vorliegenden Stufen zeigen folgende Flächen: 1. und 2. Tetraëder $+ {}^1/_2O$, $- {}^1/_2O$, Würfel, Dodekaëder und Pyramidentetraëder $+ {}^1/_2(3O3)$. In Bezug auf ihre Ausdehnung stehen die beiden Tetraëder annähernd im Gleichgewicht. Auch die Flächen des Würfels sind stark entwickelt, so dass die Combination sich der Form des Mittelkrystalls nähert. Die Flächen $+ {}^1/_2(3O3)$ sind nur schmal, aber sehr

glänzend. Dodekaëder stets untergeordnet. Die Krystalle einer Stufe zeigen folgende Ausbildung: Die beiden Tetraëder sind durch ihre Flächenbeschaffenheit sehr gut zu unterscheiden: $+ {}^1/_2 O$ hat starken Glanz, doch erscheinen die Flächen unterbrochen durch zahlreiche kleine dreiseitige Vertiefungen, deren Umrisse den Kanten des Mittelkrystalls parallel und zugewandt sind. Die Flächen $- {}^1/_2 O$ zeigen nicht nur keine Vertiefungen resp. keine unvollständige Raumerfüllung, sondern niedrige dreiseitige concentrisch geordnete, terrassenförmige Erhöhungen (welche eine sanfte Wölbung verursachen), deren Seiten gleichfalls den Kanten des Mittelkrystalls parallel gehen. Die schmalen Randflächen dieser gleichsam auf $- {}^1/_2 O$ aufgesetzten Platten werden durch negative Pyramidentetraëder gebildet, welche zwar matt und etwas gerundet, dennoch aber mit genügender Sicherheit bestimmbar sind, als $- {}^1/_2(\frac{3}{2}O\frac{3}{2})$. Diese Bestimmung gründet sich auf die annähernde Coincidenz der schmalen Flächen in Rede mit den glänzenden Flächen $+ {}^1/_2(3O3)$ der Zwillingslamellen, welche aus jener mit Terrassenbildung gezierten Fläche $- {}^1/_2 O$ hervorragen. Die Rechnung ergibt nämlich, dass die genannten Flächen $+ {}^1/_2(3O3)$ und $- {}^1/_2(\frac{3}{2}O\frac{3}{2})$ nur um $1^0\,59'$ im Niveau abweichen. Die Verschiedenheit der beiden Tetraëder, wohl stets vorhanden, offenbart sich nicht immer in gleicher Weise, wie die folgenden Bemerkungen über die Beschaffenheit der Tetraëder anderer Stufen der Sammlung erkennen lassen: $+ {}^1/_2 O$ glänzend, $- {}^1/_2 O$ matt, mit vielen kleinen glänzenderen Partien, theils von geradliniger, theils von gekrümmter Form. $+ {}^1/_2 O$ glänzend, zum Theil mit sechsseitigen kleinen Vertiefungen bedeckt, deren Seiten parallel den Kanten des Octaëders sowie des Mittelkrystalls; $- {}^1/_2 O$ matt und rauh; die Würfelflächen, welche in annäherndem Gleichgewicht mit dem Tetraëder stehen, sind an dieser Stufe eigentlich nur Scheinflächen, gebildet durch zahllose kleine octaëdrische Spitzen, an denen trotz ihrer geringen Grösse die Verschiedenheit der beiden Tetraëder auf das Deutlichste hervortritt: $+ {}^1/_2 O$ glänzend und eben, $- {}^1/_2 O$ etwas matt und gewölbt. Die Rodnaer Blende bildet immer (meist vielfache, seltener nur mit wenigen eingeschalteten Lamellen versehene) Zwillinge, welche durch den leider früh vollendeten Prof. A. Sadebeck in einer trefflichen Abhandlung (Ueber die Krystallformen der Blende, Ztschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. XXI; Rodna S. 627—630, Taf. XVII, figg. 9, 13—17, 21, 22) beschrieben wurden. S. führt die oben angegebenen Pyramidentetraëder nicht an, statt deren $- {}^1/_2(\frac{2}{2}O\frac{2}{2})$ (vielleicht ein Druckfehler), auch beobachtete er ausser den gewöhnlichen Zwillingen, welche mit den Tetraëderflächen verbunden sind, solche bei denen die Verwachsungsfläche normal zur Zwillingsfläche steht. (Vergl. Quenstedt, Min. S. 847).

Mit dem *Eisenkies*, welcher unter den Erzen weitaus überwiegt, kommt auch *Markasit* vor. Besonderes Interesse erwecken

Pseudomorphosen von Eisenkies nach Markasit in tafelförmigen bis 3 cm grossen Krystallen. Von diesem Vorkommen, welches bereits durch Sillem (s. Blum, Pseudomorphosen, II. Nachtr., S. 125) erwähnt wurde, befindet sich ein prachtvolles Exemplar in der von Süssner verehrten Sammlung. Magnetkies kommt, mit Eisenkies associirt, in ansehnlicher Menge vor.

*Weissblei* findet sich in Zwillingskrystallen (1—10 mm gr.), parallel $\infty P$ auf Blende und Bleiglanz aufgewachsen. Die Krystalle sind eine Combination von $\infty P$, $\infty \breve{P} 3$, $\frac{1}{2} \bar{P} \infty$, $\frac{1}{2} \breve{P} \infty$, $P$, $\infty \breve{P} \infty$, $\infty P \infty$, $oP$; obgleich sehr zierlich ausgebildet, zeigen sie doch nichts Bemerkenswerthes. Bald sind nur zwei Individuen vereinigt (zuweilen mit freiliegendem, durch die ausspringende Zwillingskante der Brachypinakoidflächen gebildeten Knie von 117° 14′), bald drei unter Durchwachsung. Am schönsten sind kleine Krystalle von bräunlicher Färbung. — Seltenere Vorkommnisse sind: *Federerz* (als höchst feinfaseriges Gewebe von bleigrauer Farbe auf glänzend schwarzer Blende und Eisenkies; *Mispickel* (soll in zollgrossen Krystallen sich finden); *Kupferkies*; *Malachit*; *Zinkspath*. — Als Begleiter der Erze sind noch zu erwähnen Kalkspath, Dolomit, Ankerit (diese zuweilen als parallelverwachsene Ueberzüge), Manganspath, Aragonit in der Form von Eisenblüte. — Magnetitvorkommnisse, als Lager in den krystallinen Schiefern des Izvorthals und seiner Umgebung, scheinen nicht in näherer Beziehung zu den Rodnaer Erzlagerstätten zu stehen. Noch mag die Angabe von v. Beust hier eine Stelle finden, dass die Ausbeute Rodna's jährlich etwa 2 Pfd. Gold, 300 Pfd. Silber, 2000 Ctn. Blei (1869) betrage. Von dem ehemaligen grösseren Umfang des Rodnaer Bergbaues geben ausser den geschichtlichen Nachrichten von der einstigen Blüte der Stadt (sie hatte einen eigenen „Grafen", unter welchem 600 Bewaffnete standen; Ritter Aristalt von Rodna musste nach der Verwüstung der Stadt den Mongolen Heeresfolge leisten) unzweideutige Beweise die sehr ausgedehnten alten Schlackenhalden, welche sich nicht nur am östl., l. Gehänge des Izvor auf einer Strecke von $\frac{1}{2}$ Ml. hinziehen, sondern auch auf der westl., r. Thalseite, gegenüber der Hüttenkolonie, sowie an mehreren Punkten der Umgebung verbreitet sind. Goldwäschen sind noch bis um die Mitte dieses Jahrh., wenngleich in ärmlichster Weise, betrieben worden. Spuren der verwaschenen Seifenwerke finden sich an mehreren Punkten des bei Dombhat mündenden Aniesiuthals, sowie des Szamoschthals (unmittelbar unter- und oberhalb Rodna's auf der l. Thalseite, sowie bei Neu-Rodna auf der r. Seite. Zuletzt wuschen Zigeuner, welche durch Ablieferung einiger Picette (1 Pic. = $37\frac{1}{2}$ gr) Gold ihre Militärpflicht ablösen konnten. — Die schönen Thäler und die prachtvollen Berge Rodna's würden einen ganz ungestört wohlthuenden Eindruck erwecken, wenn man nicht aus dem Zeugniss Roger's von Grosswardein wüsste, dass hier ehe-

mals eine reiche wohlbevölkerte deutsche Bergstadt geblüht, wo jetzt die Bevölkerung in rumänisch-magyarische Zustände hinabgesunken und hinabgestossen ist. — Um die Postlinie zu erreichen, kehrte ich zunächst wieder über Ilva mica (Klein-Ilva) und den Strimbapass in das Bistritzthal zurück. Das Thal der Ilva, nahe seiner Vereinigung mit dem des Szamosch nur enge, weitet sich im oberen Theile bei I. mare (Gross-I.), $1^1/_4$ Ml. S von Rodna nova, zu einer grossen, von Waldgebirgen umschlossenen Thalmulde. Von Gross-I. weist die durch Herrn S. verehrte Sammlung Andesit (5 Handstücke) auf. Diese Gesteine sind von dunkler bis schwarzer Farbe; neben deutlicher schwarzer Hornblende ist in einer Probe auch — und zwar gleich häufig — grüner Augit (bis 1 cm gr.) vorhanden. Plagioklase nur klein, zuweilen mit dem blossen Auge kaum erkennbar. Bemerkenswerth ist das reichliche Vorkommen von fein eingesprengtem Eisenkies in einigen der Stufen, die Kluftflächen zuweilen ganz bedeckend, resp. in Schnüren das Gestein durchziehend. Grünlichgraue bis schwärzliche, einschlussähnliche, hornblendereichere Partien erinnern an ähnliche Erscheinungen der Siebengebirgs-Andesite. Von der Höhe des einsamen, öden Strimbapasses, wo auf dem Hinwege die Dunkelheit den Umblick gewehrt, bot sich jetzt eine weite, schöne Aussicht über das Bistritzthal, hinab nach Jaad und Bistritz und aufwärts nach Borgo Prund. Gegen SO erheben sich mächtige dunkelwaldige Andesitgebirge (der „Geschriebene Stein" 1469 m, Dealu Vultur 1506 m), die nordwestl. Ausläufer des Kelemen, in denen die Quellen der siebenbürg. Bistritz liegen. Nun quer über den hier $^1/_3$ Ml. breiten Thalboden, wird Dioseni in der Landschaft Borgo erreicht. Dieser (von Rumänen) dicht bewohnte Distrikt, welcher ausser dem oberen Bistritzthal auch das von O einmündende Tihathal umfasst, zeichnet sich durch einige Industrie aus und scheint sich eines befriedigenden Wohlstandes zu erfreuen. Bei Borgo Prund (ca. 475 m) verlässt die Via Francisca das Bistritzthal, welches sich gegen SO wendet, und führt im Tihathal aufwärts. Bis Borgo Maroseni bleibt die Thalsohle breit und eben. Mit sanften waldigen Gehängen steigen die Gebirge empor. Weiterhin zieht sich das Thal zu einer (ca. $^2/_3$ Ml. langen) Schlucht zusammen. Die schöne breite Strasse läuft hoch über der Tiha hin, dunkle Tannen steigen aus der tiefen Schlucht empor. Es herrschen hier eocäne Sandsteinschichten, vielfach von Andesitmassen durchbrochen. Die Schlucht öffnet sich ansteigend zu einer Gebirgsmulde, in welcher die Quellbäche der Tiha sich vereinigen. Die Strasse steigt in einer grossen, gegen N gewandten Curve empor und erreicht die Station Tihuza (1058 m). Hier steht dunkler Hornblende-Andesit an mit einer sehr ausgesprochenen kugelig-schaligen Absonderung. Das Gestein schliesst Quarzitbröcken in ziemlich grosser Zahl ein. Höher steigt nun die Strasse empor und führt ca. $^1/_2$ Ml. auf der Wasser-

scheide zwischen den Flüssen Ilva (Szamosch) und Dorna (Sereth) hin. Der Culminationspunkt der Strasse wird ($^1/_8$ Ml. SW der Landesgrenze bei Priporu Candri, 1117 m) mit 1183 m erreicht. Von diesen Höhen breitet sich vor unserm Blick ein fast unermessliches Gebirgsland aus. So weit das Auge reicht, gegen N, O und S, steigt ein Berggewölbe über das andere hervor. Die Gipfel haben vorzugsweise eine stumpfpyramidale Gestalt. Unter denselben zeichnet sich die ragende Form des „Kühhorn" aus. Die breiten Gebirgsflächen sind theils mit Alpenwiesen, theils mit Wäldern bedeckt. Die Hauptwasserscheide, welche als eine ganz flache Wölbung erscheint, zieht sanft ansteigend zur Cucuriasa (1394 m), mongolischen Andenkens. Die Namen vieler Oertlichkeiten (Tatarenalp etc.) bewahren hier die Erinnerung an den Zug der Weltstürmer. Es scheint, als ob der Greuel der Verwüstung noch jetzt nachwirke, denn keine menschliche Wohnung bietet sich im weiten Gesichtskreis dar, ringsum nur Einsamkeit und Oede. Das Relief des Landes, die fast zahllos sich folgenden Gebirgswellen stellten sich, von der sinkenden Sonne beschienen, auf das Deutlichste dar. Die Strasse senkt sich nun, von der Landesgrenze 2 Ml. in NO-Richtung laufend, in der flachen Thalmulde der Dornisora hinab über Pojana Stampi gegen Dorna Candreni (ca. 825 m), die südliche Spitze des Herzogthums Bukowina durchziehend. Gleich gigantischen Wogen eines Oceans, der von NO-Stürmen bewegt wird, so ziehen in NW—SO-Richtung die parallelen Wölbungen am unermesslichen Horizonte hin. In dieser grossartig-einförmigen Karpathen-Ansicht ziehen zwei Erhebungen durch Höhe und Gestalt den Blick auf sich: das dunkle Waldgebirge gegen S, die Piatra Dornii (1651 m) und ein höchst regelmässiger domförmiger Berg in NO, gegen welchen die Strasse auf einer Strecke von 2 Ml. ihre Richtung nimmt, der Orisor oder Ousor (1642 m). Die P. Dornii bildet den nördlichsten Theil des gewaltigen Andesitmassivs Kelemen, auf dessen wilden Höhen hier die fernsten Grenzsteine zwischen Cis- und Transleithanien stehen. Nach einer Mittheilung Alth's (v. H. u. St. Geol. Siebenb. S. 325) soll an den Pietrile rosie 1632 m ($^2/_8$ Ml. SO v. d. P. Dornii), dem Triplex confinium Siebenbürgen — Bukowina — Rumänien, eine lavaähnliche Trachytvarietät sich finden. „Ganz poröse Lagen wechseln horizontal mit völlig dichten, ganz wie Lavaströme an Vulkanen." Der Gipfel des Orisor, welcher sich 800 m über seine Umgebung erhebt, besteht aus Nummulitenkalk, welcher auf eocänen Sandsteinschichten ruht (s. K. M. Paul, Geol. d. Bukowina, J. g. R. Bd. 26. S. 261—330, nebst Karte im Maassst. 1:288 000). In Dorna Candreni, am S-Fusse des Orisor gestattete die Dunkelheit schon keine Beobachtung der Umgebung mehr, und da die Reise ohne Unterbrechung fortgesetzt werden musste, so entging eine Wegstrecke von etwa 8 Ml. vollständig der Wahrnehmung. Aus der trefflichen

Arbeit des Bergraths Paul entlehne ich demnach die betreffende ergänzende Mittheilung. Etwa $^1/_3$ Ml. unterhalb, östl. von D. Candreni, tritt die Dorna, und ihr zur Seite die Strasse, in jene 3 Ml. breite, NW—SO streichende Zone von stark gefalteten krystallinen Schiefern mit zahlreichen Kalkstein- und Erzlagern (Kupfer- und Eisenkies, Eisenglanz, Magneteisen und Braunstein) ein, welche hier die eigentliche geologische Axe des Karpathenzuges bezeichnet. Das Relief dieses vielgipfligen und stark zerschnittenen Hochlandes (1100 bis 1300 m; höchste Gipfel: Suchard 1656 m, Dzumaleu 1903 m) bietet einen stark ausgeprägten Gegensatz zu den breiten Flächen und Wölbungen des Eocänterrains im südlichen Landestheile, den Tatarenalpen, dar. Die Thäler, welche 300 bis 650 m unter das Schieferplateau eingesenkt sind, folgen theils dem Schichtenstreichen, theils durchbrechen sie, scharf umbiegend, das Gebirge und verwandeln sich in Transversalfurchen. Sehr schön zeigt diesen plötzlichen Wechsel der Richtung und der Configuration die goldene Bistritz, in deren Thal die Via Francisca von Dorna Watra bis Jacobeni gegen NNW aufwärts führt. Dieser von den N- und O-Gehängen des Kühhorn herabrinnende Fluss strömt von Kirlibaba, wo er in das „Buchenland“ (Bukowina) eintritt, bis unterhalb Dorna Watra, ca. $5^1/_2$ Ml. in einem Längenthal des Schiefergebirges. Dann wendet sich der Thallauf plötzlich rechtwinklig gegen NO. In enger, schluchtartiger Furche durchbricht der Fluss die Schieferschichten, um nach einem Lauf von 2 Ml. die ursprüngliche Richtung wieder anzunehmen und parallel der grossen Streichungsrichtung des Gebirgs zu fliessen. Bei Jakobeni, auf der östl. (l.) Thalseite der gold. Bistritz treten Braunsteinlager auf. Nach Paul gehören dieselben einem Kieselschiefer an (ihn stellenweise ersetzend), welcher auf granatführendem Glimmer- und Hornblendeschiefer ruht. Wenig oberhalb (N) Jakobeni steigt die Strasse aus dem Bistritzthal empor, um den aus Glimmer- und Kieselschiefer bestehenden Wassertheiler zwischen Bistritz und Moldau überschreitend, Poschoritta an der Moldowa zu erreichen. In der Wegmitte, bei Valeputna, senkt sich der Weg in das Thal des Putnabaches, welches wiederum ein ausgezeichnetes Beispiel des plötzlichen Ueberganges eines Längen- in ein Querthal darbietet. Vor Poschoritta überschreitet man mehrere mit Eisen- und Kupferkies imprägnirte Chloritschieferzüge, auf welchen früher Bergbau getrieben wurde. Posch. ist Sitz der Centralleitung (Herr Bergrath B. Walter) der Gruben des griech.-oriental. Religionsfonds der Bukowina (welchem auch ein kolossaler Waldbesitz, etwa $^1/_3$ des gesammten Kronlandes, eignet). 1 Ml. gegen NW unfern Fundul Moldowi befindet sich am NO(l.)-Thalgehänge der alte „Segengottesbergbau“, welcher auf einem in quarzigem Glimmerschiefer aufsetzenden Lager von eisen- und kupferkieshaltigem Chloritschiefer umgeht. Bei Posch. endet gegen NO die krystallinische

Schieferzone; zwischen ihr und der nun folgenden $4^1/_2$ Ml. breiten Karpathensandsteinzone erscheint ein schmales Band von Triasschichten.

In diesem Zuge, gewöhnlich 1 bis 2 km breit, nur gegen die rumän. Grenze hin am Rareu sich auf $^2/_3$ Ml. ausdehnend, wies Paul Dyas (vertreten durch Verrucano-Conglomerat und Quarzit), untere Trias (dolomitische Kalke, u. a. den schöngeformten Djalu Kailor, N Poschoritta, zusammensetzend), und obere Trias (bestehend aus einer unteren Abtheilung: rothe Jaspise mit Rotheisensteinen, glimmeriger Schiefer und Sandstein, und einer oberen, die sog. norischen Kalke, bezeichnet durch *Daonella Lommeli, D. reticulata, D. Pauli* etc., *Trachyceras Archelaus* etc.). Die Moldowa, welche in der gegen NO vorliegenden Sandsteinzone unfern dem Dorf gleichen Namens entspringt, und in gekrümmtem Lauf ein halbmondförmiges Stück (Länge der Sehne fast 1 Ml.) des Schiefergebirges abschneidet, durchbricht demnach an zwei Stellen jene randliche Triaszone, bei dem Dorf Briaza und bei Poschoritta. Das Profil, welches Paul vom Durchbruche unterhalb des letztgen. Ortes entwirft, zeigt mit NO-Fallen: untern Triaskalk, rothen Jaspis, obern Triaskalk, worauf die Neocomschichten folgen, mit denen die Sandsteinzone beginnt. Das Thal der Moldau durchschneidet in mehrfach gebrochener Linie (einem Wechsel von Längen- und Querthälern) zwischen Poschoritta und Gura-Humora die Karpathensandsteine, deren Gebiet hier eine Breite (SW—NO) von 4 Ml. besitzt. Paul schildert das Relief des Sandsteingebiets mit den Worten: „auf meilenweite Erstreckung verfolgbare, parallele, der Streichungsrichtung des Gebirgs folgende Höhenketten, gerundete Bergformen, vorwiegend breite Längen- und schmale Querthäler bezeichnen den einförmigen Charakter dieses Landestheils.“ Im Grossen und Ganzen bilden die Schichten eine Mulde, „deren Mitte durch energische Faltenaufbrüche gestört ist.“ Es ist Herrn Paul gelungen, indem er vorzugsweise an die für die Karpathen grundlegenden Arbeiten Hohenegger's anknüpfte, die Sandsteinformation der Bukowina zu gliedern in eine untere, eine mittlere und eine obere Abtheilung, und deren Aequivalente mit den Schichten der westlichen Karpathen nachzuweisen. Bei Gura Humora ist das Thal der Moldau (welches hier als ein Querthal sich darstellt) etwa $1^1/_2$ km breit, mit Maisfeldern bedeckt und von 50 bis 100 m hohen Gehängen begrenzt. $^2/_3$ Ml. unterhalb des letztgen. Städtchens endet die Zone des Karpathensandsteins, die Strasse verlässt das Thal der Moldau, welches mit zunehmender Breite sich nun gegen SO wendet und auf eine Strecke weit die Sandsteinzone von den Neogenschichten scheidet. Wir überschritten nun flache, breitwellige Hügel, welche aus horizontalen Neogenschichten, einem Wechsel von Tegeln und Sanden, bestehen, und ausgedehnte Wälder tragen. Als Decke der Neogen-Gehänge erscheint

der Berglehm, eine diluviale Bildung, sowie in den Thälern selbst der durch seine Terrassenbildung und steilen Bruchwände ausgezeichnete Löss. — Lange entzieht sich hinter einer steil gegen W aufsteigenden Terrasse Suczawa mit seinen zahlreichen Kirchen dem Blick. Die Stadt, in welcher 7 bis 8 christliche Confessionen friedlich miteinander wohnen, liegt im Thal der Suczawa, welche, durch ein Zwischenstromland von 3 Ml. Breite von der Moldau getrennt, mit dieser hier eine parallele Richtung besitzt. An die Stadt reiht sich gegen N der Flecken Izkani. Diesem gegenüber, auf dem l. Flussufer, liegt Neu-Izkani, wo die Bahn erreicht wurde. Die Linie nach Czernowitz führt zunächst im breiten Thal der Suczawa aufwärts, dann über flache, tertiäre Hügelwölbungen in das Thal des Sereth, welches gleichfalls eine breite Alluvionsebene darstellt. Nachdem die mehr als 1 Ml. breite Ebene durchzogen, windet sich die Bahn wieder zwischen neogenen Hügeln hin und nähert sich dem Pruth. Diese drei Thäler bezeichnen in ihrem concentrisch gebogenen Lauf die natürlichen Abschnitte der nordöstl., aus Tertiärschichten gebildeten Hälfte des Kronlandes. Vor Czernowitz beschreibt die Bahn starke Curven und tritt mittelst tiefer Einschnitte in das Pruththal ein. Die eigentliche Stadt liegt 70 bis 90 m über dem Fluss (hier 158 m h.) auf einer welligen Terrasse, die gegen N und O steil abstürzt. In Folge dieses steilen Gehänges entzieht sich die Stadt fast ganz dem Blick dessen, der auf dem Bahnhof anlangt. Von der herrlichen „Residenz“, dem erzbischöflichen Palaste, welcher sich am nordwestl. Ende der Stadt erhebt, ist nur die thurmähnliche vergoldete Kuppel der erzbischöflichen Hauskapelle sichtbar.

An den Abstürzen dieser, den Residenzpallast tragenden Höhe (246 m) sammelte Paul Fossilien der obern marinen Mediterranstufe, während an den Gehängen des 1 Ml. westl. der Stadt sich erhebenden Cecinaberges sarmatische Fossilien gefunden wurden. Diese Neogenschichten tragen gewöhnlich eine nicht sehr mächtige Decke von Berglehm, welcher zwar in seiner Verbreitung keine Beziehung zu den heutigen Flussläufen erkennen lässt, doch durch Lössfossilien als quaternär bezeichnet wird. — Eine treffliche Uebersicht über die Umgebung der Stadt, zu welcher in ungewöhnlich jähem Anstieg die Strasse von dem in der Thalsohle liegenden Bahnhofe emporsteigt, gewinnt man von dem am „Ring“ gelegenen Thurm der Feuerwache. Die Stadt breitet sich auf einem welligen Plateau aus, dessen flache Wölbungen senkrecht gegen das Pruththal streichen. Der Fluss tritt ober- und unterhalb der Stadt nahe an den Steilabsturz der Hügelplatte, so dass er von unserm Standpunkte aus streckenweise sich dem Auge entzieht. In der Ferne sehen wir sein Silberband gegen die rumänische Grenze ziehen. Gegen NO erblicken wir über das hier etwa $^2/_3$ Ml. breite Pruththal hinweg die sanften Abhänge des gegen den Dniester sich erstreckenden Hügellandes. An jene Hügel

lehnt sich, 1 Ml. gegen NNO entfernt, Sadagura mit weitleuchtender Kuppelkirche. Gegen W zieht der 53'9 m hohe Cecina, eine schildförmige Höhe mit waldiger Kuppe, unsern Blick auf sich. Es ist der ragendste Punkt in der nähern Umgebung; die höheren Karpathenberge sind nur bei ungewöhnlich klarer Luft sichtbar. An die wohlgebaute, kuppelreiche Stadt reihen sich dorfähnliche Vororte, welche, obgleich durch unbebaute Strecken getrennt, zur Stadtgemeinde gehören: Horecz (SO), Bosz (SW), Klokuczko (W; am Gehänge des Cecina). Einen ungewöhnlichen Anblick gewährt für den nur an den Baustyl des Occidents Gewöhnten die Residenz des griech.-oriental. Metropoliten und Erzbischofs der Bukowina, eines der imponirendsten und prächtigsten Bauwerke Europa's. Während der Mittelbau der aus drei Baukomplexen bestehenden „Residenz" durch die edlen Steinarten (darunter ein schwarzer Alabaster), welche zum Schmuck des säulengetragenen, überreichen Synodalsaales verwandt wurden, unser Interesse verdient, der grosse westliche Flügelbau durch die herrliche, mit bewundernswerthen Mosaiken geschmückte Kuppelkirche unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht, finden wir im Ostbau die naturwissenschaftlichen Hörsäle, Sammlungen und Institute der Universität. Dieser Bau, ursprünglich vorzugsweise bestimmt zur Aufnahme der zu den Conferenzen und Synoden berufenen Geistlichen, wurde der Regierung miethweise zu Zwecken der Universität überlassen. Unter Führung des Herrn Prof. Alois Handl, der mich durch freundschaftliche Aufnahme zu Dank verpflichtete, besuchte ich das physikalische Cabinet und die mineralog.-geognostische Sammlung (deren Director Herr Prof. Vrba auf einer Untersuchungsreise abwesend war). Die treffliche Ordnung und relative Vollständigkeit dieser Institute der jüngsten, in deutscher Sprache trotz vollkommener nationaler Isolirung lehrenden Alma Mater befriedigten mich in besonderem Grade. Prof. Handl hatte dann die Güte, mich zu dem neuangelegten botanischen Garten (S-Ende von Czernowitz) zu geleiten. Es liegt im Plan, auf dem ansehnlichen, von der Stadt geschenkten Grundstück, auch ein, das botanische Auditorium und die wissenschaftlichen Arbeitsräume umfassendes Gebäude herzustellen. Der Besuch des botanischen Gartens (Director Prof. Tangl; Obergärtner Herr C. Bauer) und die dort erhaltenen Mittheilungen belehrten mich über den vollkommen kontinentalen Charakter des Klimas dieser weit gegen die pontischen Gebiete vorgeschobenen Culturstätte. Bei dem grossen Interesse, welches der Universität Czernowitz (bestehend aus der griech.-oriental. theologischen, der juristischen sowie der philosophischen Fakultät) und dem Kronland Bukowina (bis 1776 unter türkischer Herrschaft) entgegengebracht wird, mögen hier als ein Bild der nationalen und konfessionellen Verschiedenheit dieses in ethnograph. Hinsicht interessantesten Theiles des Kaiserstaates folgende statistische Daten über die

Frequenz der Universität für das Sommersemester 1878 mitgetheilt werden: Gesammtzahl der Studirenden 223, nämlich 98 Deutsche (resp. Israeliten), 54 Rumänen, 38 Ruthenen, 31 Polen, je 1 Czeche und Italiäner. Es bekannten sich 71 zur griech.-oriental., 70 zur römisch-kathol., 19 zur griech.-unirten, 4 zur armen.-unirten, 1 zur armen.-oriental., 6 zur evangel. (A. B.), 52 zur israelitischen Confession. Ob die junge deutsche Universität in dem fernen kleinen Lande (dessen Bevölkerung nur 8 pCt. Deutsche zählt), umgeben von ruthenischen, polnischen, rumänischen, magyarischen Gebieten, Wurzel fassen und gedeihen kann, wird die Zukunft lehren müssen. — Von Czernowitz kehrte ich über Wielicska, Mähr. Ostrau und Přibram (s. des Vortragenden „Naturwissenschaftliche Studien“, Bonn 1879, S. 220—227) in die Heimath zurück.

Dr. Gurlt sprach über ein neues Schwermetall, das Norvegium, das kürzlich von Dr. Tellef Dahll zu Krageröe in Norwegen in Kupfernickel von der Insel Oterö entdeckt wurde. Es ist ein weisses, etwas sprödes Metall von 9.441 spec. Gew., das schon bei 350° C schmilzt und hat ein braunes Oxyd mit 9.879 Sauerstoff, das sich mit Soda oder Cyankalium sehr leicht reducirt. Seine Auflösung in Salzsäure ist grün, in Salpetersäure blau, in Schwefelsäure farblos; Kali, Ammoniak und kohlensaures Natron fällen daraus ein schön grünes Hydrat, das sich im Ueberschusse blau auflöst. Schwefelwasserstoff fällt ein braunes Schwefelmetall, das in Schwefelammonium unlöslich ist. Das Oxyd schmilzt zu einer grauen Schlacke und färbt Perlen von Borax und Phosphorsalz schön blau. Das Metall kocht, auf Kohle geschmolzen, und giebt einen gelbgrünen Beschlag; sein Aequivalent ist 145.952, seine Bezeichnung Ng. Es ist auch in einem Arsenkiese von Saetersdalen nachgewiesen. —

Derselbe legte ferner einige neuere Arbeiten des schwedischen Geologen Edvard Erdmann in Stockholm vor. Sie betrafen: Die Erbohrung einer Salzquelle in der Stadt Helsingborg in Schonen auf der Grenze des steinkohlenführenden Lias und des Räth oder der oberen Trias, mit gleichzeitigem Auftreten brennbarer Gase. Ferner Beobachtungen über gewundene Schichtung im Geschiebelehm, mit Einschlüssen von Sandnestern, die aus der Zerstörung einer gleichaltrigen Sandschicht darin, während der Stauchung, entstanden sind. Dann Beobachtungen über Geschiebegrus in Schweden mit Steinen, welche Gletscherschliffe und Ritzungen zeigen, der aber an der Oberfläche liegt und nicht mit sogenannten Grundmoränen zu verwechseln ist. Endlich eine geschichtliche und statistische Darstellung von der Entwickelung der Steinkohlenindustrie im südlichen Schweden seit dem Jahre 1571. —

Dr. Ph. Bertkau sprach über den Duftapparat der Männchen von *Hepialus Hecta* L. Bei den Männchen dieses

Spinners sind die Tarsen des letzten Beinpaares vollständig verkümmert, die Schienen dagegen kolbig angeschwollen und fast vollständig von langgestreckten Drüsen angefüllt, die in je einem Porus der Haut ausmünden; in jedem der Poren erhebt sich ein langes Schuppenhaar. Diese Schuppenhaare finden sich nur auf der Innen- (d. h. der der Brust zugewandten) Seite der Schiene und bilden in ihrer Gesammtheit einen dichten Pinsel oder Büschel, der das Ende der Schiene etwas überragt. Ferner befinden sich an der Basis des Hinterleibes, am Ende des ersten Bauchringes, zwei symmetrisch gelegene Taschen, die dadurch entstanden sind, dass die Chitinhaut des betreffenden Körperringes in fast halbkreisförmigem Umfange die zarte, dehnbare Beschaffenheit hat, wie sie den Verbindungshäuten zwischen zwei Körperringen eigenthümlich ist. Die Haut dieser Tasche ist sehr elastisch und lässt sich durch Druck auf den Hinterleib in Gestalt einer grossen, zarthäutigen Blase hervortreiben; der Rand der Tasche ist von dichtgedrängten Haaren umgeben, die nach dem Hohlraum der Tasche hin convergiren. Gewöhnlich hat nun der Schmetterling die Schienen der Hinterbeine mit den Schuppenhaaren in diese Taschen gesteckt, wobei die Haare des Taschenrandes den Verschluss dichter machen helfen, und verhindert auf diese Weise ein unzeitiges Verdunsten der riechenden Substanz, wie es scheint, eines ätherischen Oels von angenehmem aromatischem Geruch, den verschiedene Personen, welche ich an den Oelfleck, der beim Zerquetschen der Schiene auf dem Papier entsteht, riechen liess, mit Aepfeln, Birnen, Punschessenz u. s. w. verglichen. Dagegen zieht der Schmetterling seine Beine aus der erwähnten Tasche und bietet so die grosse Oberfläche sämmtlicher Schuppenhaare der Verdunstung dar, wenn er über dem im Grase sitzenden Weibchen in pendelndem Fluge herschwebt, und ich wurde gerade durch den starken aromatischen Geruch, den ich beim Fange eines solchen Schmetterlings bei der erwähnten Gelegenheit empfand, aufmerksam gemacht. Es liegt hier also eine ähnliche Einrichtung vor, wie sie F. Müller an den Flügeln einiger Tagschmetterlinge nachgewiesen hat, die aber hier in so fern von besonderem Interesse ist, als einerseits ein ganzer Körpertheil (Bein) seiner ursprünglichen Bestimmung entzogen und in einen Duftapparat umgewandelt ist, und andererseits auch die Schutzvorrichtung für den Duftapparat hier eine sehr complicirte ist. Dagegen muss ich mich mit aller Entschiedenheit gegen die von Müller versuchte Erklärung der Entstehung dieser Einrichtung durch geschlechtliche Zuchtwahl bei dem besprochenen Schmetterling verwahren, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Weibchen dieses wie der meisten Spinner nicht in die Lage kommen, eine Wahl auszuüben.

Prof. Schlüter legte vor: F. v. Hayden, Geological and geographical Atlas of Colorado and Portions of ad-

jacent Territory. Dieses bedeutende Werk, welches 20 Blätter des grössten Kartenformates enthält, besteht aus zwei Serien, von denen die erste, im Maassstabe von 12 Meilen auf einen Zoll, die Triangulirungskarte, die hydrographische Karte, die Economic Map mit den verschiedenen Kulturarten, den Kohlen- und Golddistricten etc. und die geologische Uebersichtskarte von Colorado enthält. Die zweite Serie, im Maassstabe von 4 Meilen auf einen Zoll gearbeitet, bringt auf sechs topographischen und sechs geologischen Karten die Detail-Aufnahmen zur Darstellung. Zuletzt folgen noch 2 Tafeln mit geologischen Profilen und 2 Tafeln mit Gebirgspanoramen.

Auf der geologischen Uebersichtskarte sind unterschieden: Quartär, Tertiär, postcretaceische Gebilde, Kreide, nicht getrennt Jura und Trias, weiter Carbon, Silur, metamorphische Gesteine und eruptive Gesteine.

Auf den Detailkarten sind diese Formationen weiter gegliedert, das Quartär in: Alluvium, Sand Dunes, Scattered Drift, Lake Drift, Lake Beds, Moraines;

Tertiär in: Uinta-, Bridger-, Monument Cr.-, Green River-, Wahsatch-Group;

Die Kreide in: Fox Hill- (Fort Pierre), Colorado- (Niobara-, Fort Benton-), Upper Dakota-, Lower Dakota-Group.

Die sparsamen Ablagerungen des Jura und der Trias sind hier getrennt aufgetragen.

In der Kohlenformation sind unterschieden: Upper-, Middle-, Lower Carboniferous.

Dann sind Devon und Silur getrennt gehalten.

Die archäischen Gebilde werden als Metamorphic Palaeozoic und Metamorphic Granite unterschieden.

Als eruptive Gesteine sind eingetragen: Basalt, doleritische Breccie, Rhyolit, Trachorheit, trachytische Breccie, eruptiver Granit. Ausserdem Erzgänge, Gold- und Silberfelder und Thermal-Quellen.

Sodann legte Redner ein vollständiges Exemplar von *Lepidospongia rugosa* aus dem Eisenbahneinschnitte zwischen Darfeld und Coesfeld vor. Durchmesser 130 mm. Höhe c. 60 mm. Die Gestalt trichter- oder becherförmig, mit etwas abgeflachtem Rande, die Basis mit wurzelartigen Verzweigungen. Die Innenseite ist mit einer dichten Kieselhaut überzogen (nicht die Aussenseite, wie Zittel, Studien I, p. 52, irrig angiebt), die von zahlreichen kurzen Querspalten durchbrochen ist, während die Aussenseite längsgefurcht erscheint.

Prof. Schaaffhausen spricht über die ägyptischen Mumien, die in kraniologischer Beziehung viel weniger als sie es

verdienen, untersucht worden sind. Er besitzt einen jugendlichen Mumienkopf, den Prinz Johann von Aremberg im Jahre 1875 aus Theben mitgebracht hat. Er rührt aus den Grotten hinter dem Tempel von Medinet-Abu her, wo oft 8- bis 900 Mumien in einer Grabhöhle zusammenliegen. In diesem Jahre hat ihm Herr Wilhelm Deichmann in Köln vier Mumienköpfe aus den Gräbern von Theben zur Untersuchung übergeben. Der Redner zeigt einen derselben so wie die Photographieen der übrigen vor. Von diesen fünf Köpfen nähern sich zwei durch ihre schmale und lange Form dem Typus der heutigen Berbern, die anderen drei sind mehr mesocephal; sie haben einen intelligenten Ausdruck, der, da die Weichtheile erhalten sind, sehr sprechend ist, einer ist blondhaarig, ein anderer erinnert an römische Physiognomieen der Kaiserzeit. Im Alterthum wird die Bevölkerung Aegyptens schon eine sehr gemischte gewesen sein. Die Ansichten über die Herkunft der alten Aegypter gehen weit auseinander. Lepsius lässt sie der Sprache wegen aus Asien kommen, Pruner-Bey hält die erste Cultur Aegyptens für libysch, wie auch Ritter annahm. Broca weist auf die wahrscheinliche geographische Trennung Africas von Asien in der prähistorischen Zeit hin, Huxley vereinigt die alten Aegypter mit den indischen Kulis und den Australiern. Schon Denon fand, dass die Kopten dem Typus der alten Denkmale gleichen; sie haben auch die alte Sprache bewahrt. Auch sah er in ihnen äthiopische Züge. Champollion leugnete diese Aehnlichkeit, die erst in Nubien erscheine. Morton hielt die das Land bauenden Fellahs für die Nachkommen der alten Aegypter, so auch Nott und Gliddon. Pruner hält Kopten und Fellahs für nahe verwandt, die ersten aber für die reinere Race, Jomard hat das Umgekehrte behauptet. Unter den ägyptischen Mumien ist noch kein echter Mongole und kein wollhaariger Neger gefunden worden. Doch fand Broca an 50 ägyptischen Schädeln der IV. Dynastie, dass sie sich mehr der Brachycephalie der Mongolen zuneigten, als der Dolichocephalie. Die Sphinx von Gizeh aber zeigt aufgeworfene Negerlippen wie das ägyptische Königsbild der münchener Sammlung. Lauth erkennt wie Brugsch in den äpyptischen Gemälden vier Racen: die rothe der Aegypter, die gelbe der Asiaten, die schwarze der Neger, die weisse der Libyer. Diese helle Race mit blondem Haar und blauem Auge kann nicht wohl, wie Desor annimmt, africanischen Ursprungs sein; die Felle, in die sie gekleidet ist, sprechen für nordische Herkunft. Ueber das Verfahren der Mumienbereitung haben uns Herodot und Diodor genaue Angaben hinterlassen, die der Befund der Mumien bestätigt.

## Physikalische Section.

Sitzung vom 14. Juli 1879.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 19 Mitglieder.

Prof. Schmitz legte einen Fruchtrest aus der Steinkohlenformation vor, den Herr Dr. Fr. Goldenberg in Malstadt bei Saarbrücken im November des vorigen Jahres an dem Damm der neuen Fischbachthal-Bahn bei Russhütte aufgefunden hatte. Der Vortragende verdankte denselben der Freundlichkeit des Besitzers, des langjährigen Erforschers der Saarbrücker Steinkohlenflora, der ihm den Abdruck zur Mittheilung an die Gesellschaft freundlichst zur Verfügung gestellt hatte.

Dieser Fruchtrest stellt eine der zahlreichen Arten der Gattung *Cardiocarpus* Brongn. dar, die so häufig, theils in der Litteratur beschrieben, theils unbeschrieben, in den Steinkohlenschiefern des Saarbrücker Beckens gefunden werden. Während aber gewöhnlich diese Cardiocarpen isolirt sich vorfinden, war im vorliegenden Falle die Frucht noch mit einer breiten dicken Hülle umgeben. Es zeigte sich dadurch, dass diese Art von *Cardiocarpus* nicht die vollständige Frucht darstellt, sondern nur den Steinkern einer ganzen Frucht. Gewöhnlich finden sich diese Steinkerne isolirt, das vorliegende Schieferstück aber zeigte die vollständige Frucht mit eingeschlossenem Steinkern.

Dieser stark abgeflachte Steinkern war von ovalem Umriss, die eine Langseite desselben war abgestutzt und ein wenig ausgerandet, die andere in der Mitte in eine kurze Spitze vorgezogen. Eine deutlich ausgeprägte Kante, welche nahe dem Rande des stark abgeflachten Kernes hinlief, schien darauf hinzuweisen, dass an diesem Steinkern eine Steinschale von einem mittleren (festfleischigen?) Kerne zu unterscheiden sei. — Dieser Steinkern nun war umgeben von einer dicken Hülle, anscheinend aus festem zähen Fruchtfleisch bestehend. Die ganze Frucht besass eine eilängliche Gestalt, die gegen die Basis hin zugespitzt, an der etwas vorgezogenen Spitze abgestutzt war. Die Länge derselben betrug 4,5 cm, die Dicke etwa 3 cm. In der Mitte dieser Frucht lag der abgeflachte Steinkern so, dass die vorgezogene Spitze der einen Längskante der Spitze der Frucht zugewandt, die andere ausgerandete Längskante aber nach der Basis der Frucht gerichtet war; die Mitte dieser Ausrandung und jene Spitze lagen genau in der Mittellinie der ganzen Frucht.

Diese ganze Gestaltung der Frucht ermöglicht nun eine ziemlich sichere systematische Bestimmung des vorliegenden Pflanzenrestes. Fast sämmtliche Fruchtreste der Steinkohlenformation, die

man in die Gattungen *Cardiocarpus*, *Trigonocarpus*, *Rhabdocarpus* und *Carpolithus* vertheilt, sind ihrer Abstammung nach ganz unsicher. Die vorliegende Frucht aber zeigt eine so unverkennbare Uebereinstimmung mit den Früchten der jetztlebenden Cycadeen, dass man dieselbe wohl mit ziemlicher Sicherheit als eine Cycadeen-Frucht deuten darf. Sie würde darnach aus der Gattung *Cardiocarpus* Brongn. hinweg und in die Gattung *Cycadinocarpus* Schimper (Traité de paléontologie végétale. Tome II. p. 208) hinein versetzt werden müssen.

Allerdings sind bis jetzt aus der Steinkohlenflora von Saarbrücken noch keine unzweifelhaften Cycadeen mit gefiederten Blättern bekannt geworden, während dieselben an andern Fundorten bereits mehrfach beobachtet worden sind. Ferner schliesst die ganze Gestaltung der beobachteten Frucht keineswegs die Möglichkeit aus, dass dieselbe die Frucht einer *Conifere* darstelle. Allein bei Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Momente erscheint doch die Deutung der Frucht als Cycadeen-Frucht als die weit wahrscheinlichere. — Es bleibt durch fernere Beobachtungen zu ermitteln, welche Stamm- und Blattreste der Stammpflanze der vorliegenden Frucht angehört haben mögen.

Prof. Andrä besprach die in jüngster Zeit wieder controvers gewordene Frage über die systematische Stellung und Umgrenzung der Pflanzengattung Sphenophyllum aus der Steinkohlenzeit, wozu besonders die Beobachtungen und Erörterungen von D. Stur Veranlassung gegeben haben. Die Vereinigung mit den Lycopodiaceen scheint dem Vortragenden unhaltbar, indem die gegliederten Stengel, die mehrnervigen, im Quirl stehenden Blättchen und die Wiederholung dieses Typus in den ährenförmigen Fructificationsorganen dagegen sprechen. Den angeführten Eigenschaften nach sind sie wohl der fossilen Calamarienfamilie einzureihen, wie Stur meint, dennoch aber nicht mit *Calamites* und *Asterophyllites* zu einer Gattung zu verbinden, wenngleich Stur in einer ganz kürzlichen Mittheilung behauptet, fructificirende Sphenophyllum-Zweige mit Asterophylliten-Aesten vereinigt aufgefunden zu haben. Hiergegen erhebt bereits Prof. Weiss in einer so eben veröffentlichten Notiz im Neuen Jahrbuche sehr erhebliche und begründete Bedenken, worin besonders die Verschiedenheit der Fruchtstände mit in Frage kommt. Der Vortragende kann sich dieser Ansicht nur anschliessen und bemerkt dazu noch Folgendes: Die Sphenophyllen waren sicherlich krautartige Sumpf- oder Wasserpflanzen, wofür zahlreiche Beweise beizubringen sind. Insbesondere spricht dafür die schon von Germer beobachtete und in einer Abbildung wiedergegebene Erscheinung, dass an Exemplaren von *Sphen. Schlotheimii* die nach oben stehenden Blättchen normal keilförmig

ganzrandig sind, während die unteren in fadenförmige Zipfel zertheilt erscheinen, wie ja Aehnliches vergleichsweise bei unseren Wasser bewohnenden Batrachium-Arten, z. B. bei Batrachium aquatile, so ausgezeichnet wahrzunehmen ist. Man kann nun zwar leicht zu dem Irrthum verleitet werden, jene fadenförmige Zertheilung als auf Asterophylliten bezüglich anzusehen; allein die Blattwirbel dieser sind doch durchgängig aus so regelmässig gebildeten Blättchen zusammengesetzt, dass um jener Beobachtung willen eine Verbindung von *Asterophyllites* mit *Sphenophyllum* sicher unstatthaft wäre.

Prof. vom Rath machte einige Mittheilungen über geolog. und mineralog. Gegenstände der Pariser Weltausstellung des Jahres 1878. Zur Ergänzung dessen, was der Vortragende in der Schrift „Naturwissenschaftliche Studien“ über die „Sections étrangères“ veröffentlichte, mögen hier einige Andeutungen über die französische Abtheilung gestattet sein.

Eine besondere Hervorhebung verdient zunächst die von der Abtheilung für Bergwesen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten veranstaltete Sonderausstellung, welche, in einem Pavillon (Länge ca. 38 m, Breite ca. 16 m) im Park des Marsfeldes vortrefflich geordnet, eine lehrreiche Uebersicht der geolog. Landesaufnahme ermöglichte. Die französ. geolog. Landesanstalt, gegründet 1868 und zunächst unter die Oberleitung El. de Beaumont's gestellt, wurde nach dem Tode dieses berühmten Geologen, 1874, reorganisirt und mit einer grösseren Zahl von Mitarbeitern (29) und reichlicheren Mitteln (80 000 fr. jährlich) ausgestattet. Die Karte (im Maassst. 1: 80 000), der die Aufnahmen des Generalstabs zu Grunde liegen, wird 286 Blätter enthalten. Die Arbeiten schreiten jetzt in dem Maasse fort, dass jährlich etwa 14 Blätter erscheinen können und voraussichtlich das ganze Werk bis zum Jahr 1893 vollendet sein wird. Die Colorirung geschieht mittelst Farbendrucks. Zu den Mitgliedern der Landesanstalt, deren Director Herr Jacquot, gehören theils Bergingenieure, welche in den Departements ihren Wohnsitz haben und dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten, theils Professoren der Geologie (Leymerie, Toulouse; Lory, Grenoble; Fouqué und Velain, Paris; Gosselet und Barrois, Lille), welche dem Unterrichtsministerium unterstehen. Ausser diesen betheiligen sich an den Aufnahmen auch mehrere Männer, welche keine amtliche Stellung bekleiden, der Advokat Pillet in Chambéry, sowie die Civilingenieure de Cossigny in Courcelles und die Brüder Doumerc in Montauban. Mit berathender Stimme steht eine aus den HH. Grüner, du Souich und Daubrée gebildete Commission dem Minister bei Entscheidungen, welche die Landesanstalt betreffen, zur Seite. Es zogen vor Allem 39 zu einem Ganzen vereinigte Blätter die Aufmerksamkeit auf sich. Diese etwa $^{1}/_{6}$ von Frankreich oder

1600 QMl. umfassenden Sectionen stellen die Landschaften: Flandern, Artois, Picardie, Champagne, Ile-de-France, Brie, Beauce, Gâtinais (südl. von Paris), die obere Normandie und Perche, sowie Theile von Maine und der niedern Normandie dar und veranschaulicht das gesammte Pariser Tertiärbecken nebst Theilen der an der Peripherie desselben hervortretenden Kreide- und Juraschichten sowie des nordfranzösisch-belgischen Tertiärs. Paläozoische Massen erscheinen einerseits im NO (Ardennen), andererseits im SW (Bocage normand). Es verdient hier (auf Grund der vom Ministerium herausgegebene Schrift „Notices relatives à la participation du ministère d. trav. publ. à l'exp. univ. en ce qui concerne le corps des mines", SS. 430) hervorgehoben zu werden, dass in vorliegender Karte den schon zahlreichen Abtheilungen des Tertiärs zwei neue Unterscheidungen hinzugefügt wurden: granitische Sande, welche auf der jüngsten Süsswasserbildung ruhen, und die Mergel des Orléanais, welche bisher nicht vom Kalkstein von Beauce, dessen oberstes Glied sie bilden, geschieden wurden. Eine besondere Sorgfalt wurde der Ermittlung der östlichen Grenze jeder der einzelnen in der Umgebung von Paris bekannten Tertiärabtheilungen gewidmet. Bekanntlich verschwinden mehrere dieser Glieder, bevor sie die Plateauterrasse erreichen, mit welcher die Champagne aus dem Pariser Becken emporsteigt. Eine genaue Bestimmung jener Grenzen ist unerlässlich zur Erforschung der oft wiederholten Bodenschwankungen, welchen das Becken unterlag. Zu diesen Ermittelungen eigneten sich namentlich die Erosionsthäler, welche sowohl N wie auch S der Marne das Plateau von Brie durchschneiden. Zum ersten Male finden sich in dieser Karte einzelne Partien von Fontainebleau'er Sanden auf dem gen. Plateau eingetragen. Diese Sande greifen hier über die Mühlsteinquarzite von Brie hinaus, so dass sie in unmittelbaren Contact mit den grünen Mergeln und den Gypsen treten. — Gegen N nimmt in dem Maasse, als man sich von Paris entfernt, die Zahl der Tertiärabtheilungen und ihre Mächtigkeit sehr schnell ab, während die Kreideschichten, welche hier das Grundgebirge bilden, sich emporheben. Einige schmale Eocänpartien, welche stark gefaltet in taschenförmigen Vertiefungen der wenig geneigten Kreideschichten ruhen, bieten die einzigen unzweifelhaften Vergleichsmomente zwischen dem Pariser und dem Belgischen Becken dar. — Einen wesentlichen Fortschritt gegen die frühere provisorische Aufnahme unter Beaumont lässt die Karte erkennen in Bezug auf die neuen Abtheilungen der oberen Kreide (Belemnitellen-, Mikraster- und Mergelkreide), deren Unterscheidung es gestattet hat, die zahlreichen, durch Schichtenbiegungen bedingten Sinuositäten in der Verbreitung dieser Gebilde in der Normandie, Picardie und im Artois zur Anschauung zu bringen. Jene Biegungen folgen zweien Hauptrichtungen, von denen die eine mit den grossen Verwerfungslinien von Bray und Artois übereinstimmt. Diese

Verwerfungen, sowie diejenigen des Seinethales wurden auf das Sorgsamste untersucht; auch wurde, um eine Darstellung der liegenden Schichten in Artois und Flandern zu geben, ein bestimmtes Kreideniveau und zwar die wellige Grenzfläche zwischen dem Gault und der Kreide von Rouen auf Grund zahlreicher Bohrungen eingetragen. Die untermeerische Verbreitung der Schichten in ihrem Fortstreichen unter dem Canal, welche eine Verfolgung der nordfranzösischen Bildungen bis zu den englischen Küsten gestattet, wurde vorzugsweise ermittelt durch die mit Bezug auf den untermeerischen Tunnel, welcher die beiden Länder verbinden soll, unternommenen Arbeiten. — Eine rühmliche Anerkennung verdient es wohl, dass die französische Landesuntersuchung sich nicht etwa darauf beschränkte, von den centralen Theilen des Pariser Beckens aus die Aufnahmen zu erweitern, sondern nun zum ersten Mal Sektionen, welche andere geologische Provinzen betreffen, ausgestellt hat. In der That finden wir theils durch eine grössere Zahl, theils durch einzelne Blätter fast alle wesentlich verschiedenen Landestheile vertreten; zunächst 11 Sektionen, welche das Tertiärgebiet am N-Fuss der Pyrenäen, einen Theil des alten Aquitanien darstellen, und zwar von Bordeaux und la Teste de Buch im NW, bis Montauban, Auch und Castelnau im SO. Es sind die Landschaften Guyenne, Landes, Agenais, Quercy, Lomagne, Ober- und Nieder-Armagnac, Marsan, Tursan, sowie der nördliche Theil der Chalosse. Ein Profil durch dies aquitanische Tertiärbecken von Auch über Mont de Marsan bis zu den Dünen der Landes erläutert die Schichtenfolge. Das Studium der vorliegenden Karte lehrt, dass die Kreide- und Nummulitenschichten eine Reihe von Wölbungen bilden, welche, der Richtung der Pyrenäen parallel streichend, dieser Kette einen sanften Abhang zuwenden während sie auf der entgegengesetzten Seite steil abstürzen. Drei dieser Rücken treten auf der Karte deutlich hervor: der Kreidezug, welcher SO von Saint Sever (16 Ml. S von Bordeaux) sich erhebt und durch die Höhen von Gensac und Monleon sich mit dem Gebirge von Aurignac und Asseing (den „kleinen Pyrenäen") verbindet: der Höhenrücken, welcher von Roquefort (12 Ml S gegen O von Bord.) durch das Departement Gers streicht; endlich der Zug von Villagrains, welcher die Kreidepartien der Umgebung von la Reole und des obern Cabanacthals verbindet (12 Ml. SO von Bord.). In den durch die genannten Erhebungen gebildeten Mulden kamen die Tertiärschichten zur Ablagerung, im N und O mehr durch Süsswasser-, im W vorzugsweise durch marine Schichten vertreten. Die Tertiärmassen in Rede nehmen dreiseitige Flächen ein, deren eine Seite auf dem Littoral ruht, während die Spitze, gegen das Binnenland gerichtet, um so weiter greift, je jünger die betreffenden Ablagerungen sind. Eine Ausnahme von dieser Regel bilden nur die marinen Schichten mit Ostrea crassissima und Cardita Jouanneti,

welche offenbar jünger sind, als die ausgedehnten Süsswasserbildungen des Agenais und des obern Armagnac. Das Meer, in welchem jene Schichten zur Ablagerung kamen, hat ohne Zweifel bedeutende Zerstörungen der ältern Süsswasserbildungen bewirkt, deren deutliche Strandterrassen dem von W nach O fortschreitenden Beobachter nicht entgehen können. Einzelne Inseln der Süsswasserbildung sind vor der Denudation bewahrt geblieben und bilden jetzt hervorragende Partien inmitten der marinen Schichten. Die Zerstörung der Süsswassergebilde durch die Wogen des mit Ostrea crassissima bevölkerten Meeres (ein Vorgang, welcher nach der Erhebung der Pyrenäenkette, also nach dem Abschluss des Eocän stattfand) ist der bedeutsamste Zug in dem aquitanischen Tertiärbecken. Derselbe bedingt eine Trennung der mittleren Tertiärschichten in Oligocän und Miocän im engern Sinn. — Eine Fortsetzung der Aufnahmen im Pariser Becken gegen Süd liegt in den drei vereinigten Sektionen Orléans, Gien und Bourges vor, welche mit ihrem N-Theile in die Randzone jenes Beckens eingreifen, in ihrem mittleren Gebiete die Sologne, gegen S den nördl. Theil der Landschaft Berry darstellen, drei in geolog. Hinsicht recht verschiedene Gebiete, in denen Jura, Kreide, Tertiar und Quaternär vertreten sind. Die Untersuchung dieser letztern Bildungen, welche auf der Wasserscheide zwischen Loire nnd Seine mächtig entwickelt sind, lässt vermuthen, dass ehemals eine Verbindung zwischen beiden Flüssen bestand. Während die diluvialen Massen bis zu den gen. Wassertheilern emporsteigen, wird der Theiler zwischen der Sologne und Berry (N von Bourges) durch Tertiärschichten (Kieselthone) gebildet. Auf den Kieselthonen ruhen: der Kalk von Beauce (welcher die Fortsetzung der obern Mühlsteinquarzite der Pariser Umgebung bildet), die Mergel und Sande des Orléanais, sowie die Sande und Thone der Sologne. Im S des dargestellten Gebiets ist das Tertiärbecken des Berry jetzt isolirt, während es früher durch die Kalke des Aubois'er Beckens und der Umgebungen von Sancerre und Briare mit den Kalken von Château-Landon in Verbindung stand. Diese verschiedenen Ablagerungen bilden die Fortsetzung der Kalke von Brie. Was die Kreide betrifft, so sind die obern Glieder derselben nur an wenigen Punkten unter den tertiären Massen sichtbar (an den Ufern der Loire und in den Thälern der höheren Sologne), während die untern Glieder viel entwickelter sind und das südliche Gehänge des Wassertheilers zwischen der Sologne und dem Berry bilden. Die Grenze der Juraformation fällt ungefähr mit derjenigen des Berry zusammen; das Ausgehende ihrer verschiedenen Glieder, welche mit sanfter Neigung gegen NW fallen, bildet auf der Karte breite koncentrische Zonen. — Wie die Blätter Orleans, Gien und Bourges einen Theil der südlichen Peripherie des Pariser Beckens veranschaulichen, so finden wir auf dem Blatt Le Mans einen Theil des W-Saumes dargestellt.

Den grössten Theil des vorliegenden Gebiets (die SO-Hälfte des Departement's Sarthe, sowie Theile von Loire-und-Cher sowie von Indre-und-Loire begreifend) nimmt ein ausgedehntes, aus Thonen mit Kieselknauern bestehendes, durch den Loir und seine Nebenflüsse durchschnittenes Hochland ein. In den Thälern sind die Kreideschichten blossgelegt. Eine ungefähr NO—SW streichende Linie von Verwerfungen und Faltungen, auf welcher jurassische Schichten hervortreten, bezeichnet die Grenze des Plateau's gegen NW. Diese Linie wird auch annähernd durch den Lauf der Huisne bezeichnet. Ihre Vereinigung mit der Sarthe bei Le Mans fällt an die Grenze unseres Blattes, das Thal der Huisne, dessen Sohle alte Alluvionen bedecken, ist in sandige Schichten der Kreideformation eingeschnitten. Zu beiden Seiten des Thalgehänges sind inselförmig emporragende Plateaureste von der Erosion verschont geblieben. Die Stadt Le Mans selbst liegt am O-Rande eines solchen Trumms. Die Thäler der Huisne und des Loir zeigen einen sehr verschiedenen Charakter. Jener Fluss durchströmt einen sandig-kieseligen, unfruchtbaren, mit Haiden und Fichtenwaldungen bedeckten Landstrich. Der Loir hingegen bewässert ein schönes, reiches Land mit Rebenhügeln und üppigen Wiesen. Einen malerischen Anblick gewähren namentlich die mit Landhäusern geschmückten Kreidegehänge. — Wir nennen noch die folgenden Blätter der Specialkarte: Nancy (gibt ein vollständiges Bild der Entwicklung des Jura im östl. Frankreich), Chalons-sur-Saône (im O bringt dies Blatt einen Theil der weiten Thalebene der Bresse zur Darstellung; in der W-Hälfte lehnen sich ansehnliche, von zahlreichen Verwerfungen durchsetzte jurassische Hügel an ein eruptives Gebirge, welches sehr zerrissene Fetzen der oberen Kohlen- und Dyasformation (Montchanin und Forges) birgt. — Ein Bild von der Geologie der französischen Alpen geben die 4 von Prof. L o r y bearbeiteten Blätter Grenoble, Vizille, St. Jean de Maurienne und Briançon, auf denen wir 3 verschiedene Gebiete dargestellt finden: die Ebenen und das Tafelland des n i e d e r n D a u p h i n é, die s u b a l p i n e n H ö h e n nnd die A l p e n k e t t e. Jene Fläche der niedern Dauph., welche NW Grenoble in das hier vorliegende Gebiet eingreift, ist von höchst einförmiger Bildung und besteht aus der mittlern und obern Meeresmolasse (weichen Sandsteinen und Kieselconglomeraten), deren Schichten fast horizontal ausgebreitet sind. Der obern Abtheilung dieser Etage ist eine Süsswasserablagerung (Braunkohlenthon von la Tour du Pin) eingeschaltet. Diese Gegend ist auch bemerkenswerth durch die bedeutende Entwicklung älterer Alluvionen und vor Allem von Glacialmassen, welche einst alle ebenen Theile des Isère-Dep. bedeckten. — Die subalpine Region reicht von den gen. Ebenen bis zum Drac und zur Isère (oberhalb Grenoble); sie umfasst namentlich die Kalkmassive Chartreuse, Lans, Royans, Vercors u. a., welche hauptsächlich aus den mächtig entwickelten untern

Kreideschichten bestehen (die 3 Abtheilungen: Urgonien, Neocomien und Unter-Neocomien messen allein 1000—1200 m. Das Aptien und der Gault sind weniger entwickelt). Auch die Juraformation zeigt in der subalpinen Zone dieser Blätter eine besondere Ausbildung. Mit Ausnahme einiger isolirter Punkte des Corallien (z. B. bei Echaillon an der Isèrekrümmung, 2 Ml. NW Grenoble), welche als Fortsetzung der Jurakette zu betrachten, bildet eine mächtige Etage compakter dunkler Kalke mit vielen Kalkspathadern und mit Ammonites tenuilobatus (Kalkstein de la porte de France de Grenoble gen.), das oberste Glied des Jura. Die höheren, petrograph. gleichartigen Schichten dieser Etage umschliessen eine eigenthümliche Fauna (Terebratula janitor, Amm. ptychoicus etc.), deren Parallelisirung zwar noch nicht gelungen, welche aber unzweifelhaft als eine jener Zwischenbildungen zwischen dem Corallien und der Basis des Neocom aufzufassen ist. — Thonige Kalke und Mergel der Oxfordgruppe und schwarze Schiefer des Callovien treten an der Basis der Steilabstürze der Porte-de-France hervor. Aeltere Schichten sind kaum sicher nachweisbar. Die subalpine Zone wird durch das Isèrethal von Grenoble abwärts (gegen NW) bis zum Knie von Moirans quer durchrissen. Das sich auf der r. Thalseite erhebende Massiv der Chartreuse verdankt seine Form vorzugsweise grossen, O—W streichenden Verwerfungen, welche den Stufenbau des Gebirges bedingen. Zwischen diesen dicht gedrängten Spaltungen konnten die Schichtenwölbungen nur unvollkommen und unregelmässig zur Entwicklung gelangen, während auf der l. Thalseite in den Bergen von Lans, Royans und Vercors regelmässige Gewölbe und Muldenthäler die charakteristischen Formen der Jurakette wiederholen. Von wie jugendlichem Alter diese subalpinen Gebirge sind, bekundet wohl am besten die Thatsache, dass Schollen von Meeresmolasse, an den Schichtenbiegungen theilnehmend, bis zu Höhen von 1500 m in den Faltungen der ältern Schichten lagern. Der alpinen Zone gehören die Sektionen St. Jean de M. und Briançon und die östl. der Isère und des Drac gelegenen Theile der Sektionen Grenoble und Visille an. Das Fehlen der Tertiär- und Kreideschichten, die geringe Entwicklung des obern und mittlern Jura, neben einer mächtigen Entfaltung des Lias, der Trias, des Kohlensandsteins und der krystallinen Schiefer bezeichnen die alpine Region, welche in 4 durch grosse, die Verbreitung der verschiedenen Formationen bedingenden Bruchlinien und Verwerfungen getrennte Zonen zerfällt. Die erste Zone (deren Breite bis $6^2/_3$ Ml.) begreift folgende krystalline Massen: die Belledonne-Kette von Valbonnais bis Beaufort, die Grandes-Rousses in den Oisans (deren Fortsetzung das kleine Massiv Rosseray bei St. Jean d. M. bildet), endlich den Grand-Pelvoux. Auf dieser Zone erhebt sich in ihrem NO-Fortstreichen auch der Montblanc, die Aiguilles-Rouges etc. Die Schichtenstellung, stets steil aufgerichtet, kann auf 2 eng zusammenge-

presste grosse Falten, deren Sättel zerbrochen sind, bezogen werden. In der Mittellinie jener Massive erscheinen Granitgneisse, übergehend in dünnschieferigen Gneiss, Glimmerschiefer, körnigen Kalk, während die seitlichen Gehänge aus chloritisch-kalkigen Schiefern, Hornblendeschiefern und granitähnlichem Protogin bestehen. Die Protogine des Pelvoux sowie auch die des Montblanc gehören demnach nicht der centralen Axe an, sie sind vielmehr mächtige, den Talkschiefern eingeschaltete Lagermassen. Die Anthracitschiefer (Kohlenformation) ruhen zwar zuweilen diskordant auf den krystallinen Schiefern, meist aber bilden sie mit den letztern ein und denselben Schichtenbau. So sind Partien von Anthracitschiefer in die Falten der krystallinen Schiefer scheinbar zu einem Schichtencomplex eingepresst. Die mesozoischen Straten erscheinen hingegen oft in horizontaler Lage auf den Schichtenköpfen des Kohlensandsteins und der krystallinen Schiefer. Diese besassen demnach schon ihre aufgerichtete Stellung, als Trias und Lias sich auf ihnen ablagerten. In Folge späterer Dislokationen und Verwerfungen findet man jetzt horizontale Trias- und Liasschichten nur auf einzelnen Gipfeln und Plateau's, während dieselben Schichten an den Thalgehängen stets ausserordentlich gestört und gefaltet sind. — Die zweite Zone (nur $^2/_3$ bis $1^2/_3$ Ml. breit) wird gegen W (gegen die 1. Zone) begrenzt durch eine 20 Ml. lange Verwerfungslinie, welche über die Pässe Lautaret und la Madeleine, sowie über St. Jean de M. streicht und die Triasschichten der 2. in das Niveau des Lias der 1. Zone verworfen hat. Im Liegenden der beiden gen. Formationen erscheinen in der 2. Zone nur untergeordnete Partien von Kohlensandstein und kryst. Schiefern. Im nördl. Theil des Blattes St. Jean de M. (bei Moutiers) beginnen die grauen Glanzschiefer (ob. Trias), welche eine so ungeheure Verbreitung in der Tarentaise, im Thal von Aosta und im Wallis erlangen. Der Lias geht (im Massiv Encombres zwischen St. Jean und St. Michel) in einen kompakten magnesiahaltigen Kalkstein über. Bemerkenswerth ist wohl auch für diese 2. Zone, dass hier ein Zug von Nummulitenschichten, welche vom Mittelmeer heraufstreicht, vom Mt. Pelvoux nur noch als ein schmales Band fortsetzt, sein Ende erreicht und zwar am Pik Cheval-Noir zwischen St. Jean und Moutiers. Wie gegen W, so wird auch gegen O diese Zone durch eine grosse Verwerfung (angedeutet durch die Lage der Orte Monetier de Briançon, . Michel, St. Martin de Belleville) begrenzt und von der (bis $2^1/_2$ Ml. breiten) 3. Zone geschieden, in der vorzugsweise anthracitische Sandsteinschichten entwickelt sind. Die Kohlenformation erreicht hier eine Mächtigkeit von 2000 m. Trias- und Lias-Schollen ruhen, namentlich bei Modane, auf den kryst. Schiefern. Im Gegensatz zur 1. Zone lagern hier die sekundären Schichten konkordant auf den alten Schiefern (ein Verhalten, welches man auch in der 2. Zone an jenen wenigen Punkten wahrnimmt, wo das Kohlengebirge und die kryst.

Schiefer zu Tage treten. Dieselbe Konkordanz findet sich auch in der O angrenzenden 4. Zone, welche wiederum durch eine grosse Verwerfung geschieden ist, deren O-Seite abgesunken ist, so dass Trias und Lias der 4. Zone den Anthracitschiefern der 3. Zone anliegen. In der 3. Zone, derjenigen des Anthracit-Sandsteins, ruhen die Schlusssteine des Gewölbebaues, als welchen sich das Alpengebirge hier darstellt. Die angrenzenden Zonen bilden sowohl auf französ. wie auf italiän. Seite kolossale abstürzende Stufen. Die 4. östliche Stufe (8 Ml. breit) beginnt in W mit der Linie Briançon—Modane—Bozel. Anthracitschichten fehlen hier. Die kryst. Schiefer werden unmittelbar und konkordant durch die Triasschichten, welche hier durch graue Glanzschiefer in ungeheurer Mächtigkeit vertreten sind, überlagert. Es gehören dazu die Glanzschiefer von Queyras, Bardonèche und der obern Maurienne (oberhalb Modane), mit zahlreichen Einlagerungen von Gyps und überlagert durch Dolomite und Quarzite. Der Lias ist hier vertreten durch die Kalke des Briançonnais. Krystalline Schiefer erscheinen in den Thälern und Bruchlinien als centrale Massen, etwa wie die ältern Formationen in den gesprengten Wölbungen des Juragebirges (so Mont-Viso, Mont Pourri, ein Theil des Massivs Vanoise). Das italiän. Gehänge besteht vorzugsweise aus einer breiten Zone krystallin. Schiefer, auf denen gegen W die Trias konkordant ruht, während sie andrerseits (von Saluzzo bis zum Langensee) unmittelbar aus der Diluvialfläche emporsteigen. — Kaum möchte irgend eine Sektion der Specialkarte eine grössere Mannichfaltigkeit zur Dasstellung bringen, als *Antibes*, und zwar sowohl in Bezug auf sedimentäre wie auf eruptive Gesteine. Als älteste Bildung erscheinen Sericitschiefer, welche das kleine Kohlenbecken des Reyran umsäumen. Diese Schiefer nehmen an der Grenze der Gneissformation des Maures-Gebirges Granat, Staurolith, Disthen auf; auch Turmalin stellt sich mit den Pegmatitgängen ein. Die karbonischen Schichten ruhen auf den Schiefern und umschliessen im nördl. Theil des Beckens ein 2 m mächtiges Flötz magerer Kohle; im südl. Theile wird ein mächtiges Lager bituminöser Schiefer ausgebeutet. Mehrere N—S streichende Verwerfungen durchsetzen das kleine Becken nahe seinem O-Rande. Zu ihnen gesellen sich NW—SO streichende Klüfte, auf denen gleichfalls eine Reihe von Verwerfungen stattgefunden haben. Beiden gen. Richtungen folgen Gänge eines Quarz und Plagioklas führenden Porphyr's von noch unbestimmtem Alter. Die Dyas (innig verbunden mit der Eruption gewisser Porphyre, ist vertreten durch Conglomerate und eine weit (von Cuers bis Agay) zu verfolgende rothe Schieferschicht. Zur Dyas gehören u. a. die den Berg Roquebrune (W Fréjus) bildenden mächtigen Conglomerate. Die Trias erscheint in ihren 3 Abtheilungen, Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper. Es folgt die Zone der Avicula contorta (ein Lumachellkalk), in welcher alle starken

Quellen zwischen Grasse und Cannes hervortreten. Die nun folgenden zu Mühlsteinen benutzten Kieselkalke gewähren einen trefflichen Horizont; sie gehören dem Infralias an. Darauf ruhen Dolomite und Kalksteine des untern Oolith, schwarze Thone und mergelige Kalke des Grossoolith, welche in Dolomite übergehen. Ihnen folgt ein weisser Kalk mit organ. Resten des Corallien. Während die Kreide im dargestellten Gebiet fehlt, ist das Tertiär durch Eocän und Pliocän vertreten; ihnen reihen sich an die quaternären und recenten Gebilde (Knochenbreccie des Leuchtthurms von Garoupe). Kaum weniger reich ist die Sektion Antibes an pluton. Gesteinen. Der Gneiss von Cannes bildet mehrere, durch jüngere Formationen getrennte Erhebungen. Hornblendegesteine, theils in lagerartigen, theils in gangähnlichen Massen, treten untergeordnet im Gneiss auf. Von eigentlichen Eruptivgesteinen sind auf der Karte unterschieden: rother Quarzporphyr (dringt gangförmig bis in die untern Dyasschichten), sphärolithischer Porphyr oder Pyromerid (jünger als der vorige, mit spärlichen Quarzkrystallen, das streifige Gefüge dieses Gesteins wird durch Sphärolithe hervorgebracht), Melaphyr (hiermit werden alle augitischen Gesteine, welche die Dyasschichten durchbrechen, zusammengefasst), blauer Porphyr (sog. „p. bleu des Romains") oder Dioritporphyr (das berühmteste der Eruptivgesteine des Esterel, s. Poggendorff's Ann. Bd. 144 S. 245) bildet eine nur wenig ausgedehnte Masse unfern Darmont; am W-Ende der Eruptivmasse ist das Gestein porphyrartig, am O ist es krystallinisch-körnig. Diese ausgezeichnete Felsart muss vielleicht den Daciten der Tertiärepoche zugerechnet werden). Andesit kommt gangförmig in Nummulitenschichten bei Biot und am Cap d'Antibes vor.

An die von Hrn. Potier bearbeitete Sektion Antibes schliesst sich gegen O die im Maassstab $^1/_{60000}$ durch Hrn. Cameré ausgeführte Karte eines Theils der Meeralpen zwischen dem Var und seinem NO-Nebenfluss Vesubia und der italiän. Grenze. In diesem seit 1860 mit Frankreich vereinigten Gebiete werden folgende Formationen und Gesteine unterschieden: Gneiss und Glimmerschiefer, Dyas, Jura (Oxfordien und Corallien), Kreide (Neocom, Gault, Cenoman), Tertiär (in zwei scharf getrennte Abtheilungen zerfallend, von denen die untere dem Pariser Grobkalk, dem Eeocän, die obere den Subappeninenschichten, Pliocän, entspricht), Quaternär (Knochenbreccien etc.). Von jüngern Eruptivgesteinen treten Trachyte an der Punta d'Aggio auf. Auch in dem hier dargestellten Gebiete spielen Dislokationsspalten eine grosse Rolle. Sie wurden durch Hrn. Cameré von der Küste bis hoch in's Gebirge hinauf verfolgt.

Einen der interessantesten und zugleich wenigst bekannten Theile Frankreichs bringt die Karte des Gévaudan $^1/_{20000}$ zur Anschauung; die vereinigten Blätter bilden eine Fläche von $2^1/_4$ m Höhe, $2^1/_8$ m Breite. Der Gévaudan begreift den grössten Theil des Dep.

Lozère mit dem Quellgebiet der Flüsse Allier, Lot und Tarn, ein rauhes wildes Gebirgsland, in dessen Mitte die Stadt Mende liegt. Auf einem Plateau von krystallinen Schiefern erheben sich, die gen. Stadt umlagernd, 3 Granitmassive (W von Mende der Aubrac 1483 m; in N die Margeride 1554 m, in SO die Lozère 1702 m). Zwischen ihnen thürmen sich, von tiefen engen Schluchten zerrissen, 3 Schiefermassen empor: die Boulaine 1297, der Goulet 1477, der Bougès 1424. Diese Erhebungen bilden in ihrer Vereinigung eine gewaltige Hufeisenform, deren Durchmesser fast 7 Ml. beträgt. Der innere, gegen SW geöffnete Raum wird von Juraschichten eingenommen, welche ein von NO (Mende 1100) gegen SW, zum Dep. Aveyron, (bis 900 m) sich allmälig senkendes Plateau (les Causses, eine durch wilde Grossartigkeit ausgezeichnete Landschaft) bilden. Der Tarn durchströmt in enger, 600 m tiefer Schlucht das Kalkplateau, welches ringsum von ruinenähnlichen Dolomitgipfeln überragt wird. Zwischen den jurassischen Kalk- und Dolomitmassen und den plutonischen Gesteinen breiten sich mehr weniger beschränkte Liaspartien aus, die fruchtbaren Oasen von Mende, Florac und Marvejols. Die ganze, wohl 1000 m mächtige Jurabildung der Causses, vom Infralias bis zum obern Oxford reichend, besitzt vollkommen konkordante Lagerung und bot dadurch Gelegenheit zu genauesten stratigraphischen Forschungen dar. Der Verf. dieser schönen Arbeit, welche 11 Jahre erforderte, Hr. G. Fabre zu Alais, hebt u. a. folgende Thatsachen als wichtigste Ergebnisse hervor: die Unabhängigkeit der jurassischen Schichten von der Dyas des Aveyron. Das Fehlen des Horizonts der Gryphaea arcuata. Die allmälige Abnahme der Mächtigkeit des Lias von N gegen SO. Die Wichtigkeit des Fukoidenkalks als eines Niveau des untern Oolith. Der Nachweis einer 200 m mächtigen Bathonien-Etage (Grossoolith) im Centrum der Causses etc. Hr. Fabre hat das sorgsamste Studium den Verwerfungen im Gévaudan gewidmet und nicht weniger als 42 (deren Länge zwischen 1000 m und $7^1/_2$ Ml. schwankt) in die Karte eingetragen. Ohne die Horizontalität der Schichten wesentlich zu stören, haben sie Niveau-Differenzen bis zu 600 m hervorgebracht. Diese Verwerfungen folgen 4 verschiedenen Richtungen: NNW, NNO, NO, NW. Der erstern Richtung entspricht auch der Rücken der Margeride. Die zweite verräth sich in den grossen Verwerfungen der Boulaine und des Valdonnès, welche die ganze Reihe der sedimentären Schichten in das Niveau der krystallinen Schiefer hinabgesenkt haben. Der dritten Richtung folgt nur eine geringere Zahl von Verwerfungen. Die Dislokationsspalten der 4. Gruppe, welche von hervorragender Bedeutung ist, zeigen einen etwas geschwungenen Lauf und lassen sich über weite Strecken verfolgen. Die Gestaltung der Berge Lozère und Aubrac ist wesentlich durch diese O—W-Ver-

werfungen beeinflusst worden. Der erstgen. Richtung (NNW) sollen auch die Beauxitgänge folgen.

Dass auch den vulkan. Gebieten ein erneutes, dem Fortschritt der Wissenschaft entsprechendes Studium gewidmet wurde, beweisen die Karten des Cantal und des Mont Dore (1 : 40 000). Die erstere, eine verdienstvolle Arbeit Fouqué's, zeigt uns die gewaltige Masse der vulkan. Bildungen ruhend theils auf Gneiss und Glimmerschiefer, theils auf tertiären Sedimenten (eocäne Conglomerate und Thone, versteinerungsreiche miocäne Kalke). Fouqué unterscheidet im Cantal 3 vulkan. Gesteine: Basalte, Andesite, Phonolithe. Eigentlicher Trachyt mit Sanidin tritt nicht auf. Den Plagioklas der Andesite bestimmte F. als Labrador. Es werden dem Alter nach 3 Formationen von Andesiten unterschieden, die älteste gleicht den sog. Domiten. Sanidin fehlt dieser Var. nicht, welche reich an Titanit und Biotit ist. Diese zuweilen mit Obsidianen verbundenen Gesteine erscheinen im Centrum des grossen Vulkangebirges, in den obern Thalmulden der Cère, der Jordane und des Allagnon. Die Andesite von mittlerem Alter bilden mächtige Conglomerate, welche in allen von der Gebirgsaxe ausstrahlenden Thälern zu Tage treten. Zum Labrador gesellen sich Hornblende, Augit (zuweilen vorherrschend), Apatit, Nephelin, Magnetit. Unter den Mikrolithen überwiegt Oligoklas. Die jüngsten Vertreter dieser Familie bilden vorzugsweise die höhern Gipfel: Chavaroche, Puy-Marie, Pierre Arse, Cantalon; sie bestehen aus festen Lavabänken, Conglomeraten und Auswürflingen. Auch 3 Basaltvarietäten werden unterschieden: die ältere, welche unmittelbar auf miocänen Kalkschichten ruht, ist feinkörnig, reich an Augit, Olivin und enthält in Form von Mikrolithen Labrador, Augit und Magnetit. Labrador und Anorthit sind auch in grösseren Krystallen ausgeschieden. An einigen Punkten verschwindet der Feldspath und das Gestein geht in einen Olivinfels über (unfern Aurillac und im obern Allagnonthal). Der Basalt von mittlerem Alter ist von etwas gröberem Korn, stets reich an Feldspath. (Umgebungen von Thiézac und Lascelle, zwischen den Thälern der Cère und der Jordane und. umgeben von Phonolithen, am Fusse des Puy Grioux). Der jüngere Basalt, von gleicher Constitution wie der ältere, bildet die hohen Plateau's. — Der Phonolith (mit ausgeschiedenen Krystallen von Sanidin, Hornblende, Augit, Titanit, Biotit, Hauyn, Nephelin, letzterer zuweilen fehlend), bildet die Puy's Grioux, Griounnaux, l'Usclade, Roche-Taillade. Bemerkenswerth ist eine Tuffschicht mit Pflanzenresten (dem untern Miocän angehörig), welche eine scharfe Scheidung zwischen den mittleren und jüngeren Eruptivgesteinen bedingt. Hr. Amiot unternahm die Aufnahme des Mont-Dore im Auftrage des Gen.-Raths des Dep. Puy-de-Dome. Auch für dies Vulkangebiet ergab sich ein wiederholter Wechsel trachytischer und

basaltischer Gesteine. Dieselben entstammen nicht einem Centralkrater, sondern brachen aus mehreren Spalten und Oeffnungen hervor, deren Spuren zum Theil gänzlich verwischt sind. Die vulkan. Massen ruhen im Mont-Dore unmittelbar auf Granit. — Noch unvollendet waren die Sektionen Montauban und Cahors ausgestellt, bearbeitet von den Brüdern Doumerc.

Nächst den geolog. Karten zogen die Darstellungen mehrerer Eisenlagerstätten (Chapelle-St.-Ursin unfern Bourges, Dun-le-Roi, Dep. Cher) und Kohlenbecken (diejenigen der Depp. Pas de Calais, Nord, Loire, die von Brassac, Langeac, Champagnac, Bourg-Lastic, und der obern Dordogne) die Aufmerksamkeit auf sich. Die Bohnerze des Berry (Cher) gehören dem Eocän an und sind gleichaltrig den Gypsen des Montmartre. Sie lagern in Thonschichten, welche bald rein, bald sandig, bald mit Geröllen und Conglomeraten erfüllt sind und ausser dem Eisenerz auch Gyps und Opalmassen enthalten. Die Erzkonkretionen verbinden sich auch zu grösseren kompakten Massen und Schollen. Die Lagerstätten ruhen in trichter- und taschenförmigen Höhlungen des Jurakalks, welcher am Contakt in Marmor umgewandelt ist. Wir werden kaum irren, wenn wir die Umänderung des dichten in krystallinen Kalk der Wirkung von Thermen zuschreiben. Gegen die Tiefe setzen jene trichter- und taschenförmigen Aushöhlungen als erzerfüllte Spalten fort, ohne Zweifel Canäle, durch welche die eisenhaltigen Lösungen aufstiegen. Diese Lagerstätten gehören der Erdoberfläche an und werden vorzugsweise in Tagebauen (z. B. im Wald von Eguillé) gewonnen. — Unter den Darstellungen der Kohlenbecken verdienen besondere Beachtung die Karten, Profile etc. des Beckens des Dep. Pas de Calais. Wir erblicken einen Grubenaufriss, welcher einer Tiefe von 200 m unt. d. M. entspricht. Das Kohlengebirge ist hier nämlich mit einer 100 bis 150 m mächtigen Kreideablagerung bedeckt, deren Liegendes aus Conglomeraten (Tourtia) besteht. Die Grenzfläche zwischen Tourtia und dem Kohlengebirge ist unregelmässig; im Allgemeinen sind die Baue nicht bis zu dieser obern Grenze der Flötze vorgedrungen, so dass der Verlauf der Flötze an diesem alten (jetzt durch die Kreide bedeckten) Ausgehenden nicht genau angegeben werden kann; aus diesem Grunde wurde ein tieferes Niveau gewählt, zugleich dasjenige, in welchem die meisten Baue umgehen. Auf einer andern Karte ($^1/_{10000}$) sind für einen Theil des Beckens gleichzeitig die der Grenzfläche gegen die Turtia sowie die einer Teufe von 200 m entsprechenden Flötzdurchschnitte dargestellt (nur an wenigen Punkten gehen die Baue in Rede mehr als 350 m unter den Meeresspiegel hinab). Die Betrachtung dieser Pläne und Profile lehrt u. a. folgende Thatsachen. Gleich dem Becken des Nord-Dep., so bietet auch dasjenige des Pas-de-Calais zahlreiche, doch meist wenig mächtige ($^1/_2$ bis $1^1/_2$ m), gegen S einfallende Flötze dar. Lange suchte man

erfolglos die Fortsetzung der belg.-französischen Kohlenzone zwischen Douai und Arras. Erst 1846 gewann man durch eine artesische Bohrung in einem Park zu Oignies die erste Kenntniss der plötzlichen NW-Wendung, welche die bis dahin WSW streichende Kohlenmulde bei Douai beschreibt. Nachdem dann durch Du Souich die N-Grenze des Devon's von Douai gegen Boulogne mit Genauigkeit ermittelt, wurde durch zahlreiche Bohrungen das Kohlengebiet des Pas-de-Calais (7½ Ml. lang WNW, im Max. 1¾ Ml. breit, mit einer Oberfläche von fast 10 QMl.) in kürzester Zeit (nach 1850) aufgeschlossen. Während sich die Hoffnung, eine 2. parallele Mulde 5 Ml. gegen S. in der Breite von Boulogne in bauwürdiger Teufe zu erreichen, nicht erfüllt hat, ergaben die im letzten Jahrzehnt ausgeführten Arbeiten eine unerwartete Ausdehnung derselben Mulde gegen S, wo die Schichten durchweg eine überstürzte Lagerung besitzen. Den Aufschwung des Kohlenbergbaues im Pas-de-Calais ersieht man am besten aus der Produktion der Jahre 1867 1 614 399 Tonnen und 1877 3 435 138 T., letztere Zahl beträgt ⅕ der Gesammterzeugung Frankreichs. Die Zahl der Grubenarbeiter im Pas-de-Calais beträgt 23 400. Dieselben wohnen in grossen, gesunden und vortrefflich eingerichteten Colonien; — wie überhaupt die Sorge und Opferwilligkeit der Grubengesellschaften im Pas-de-Calais für das Wohl ihrer Arbeiter die grösste Anerkennung verdient. — Zu den merkwürdigsten Kohlenbecken gehören jene von nur äusserst beschränktem Umfang, Fragmente einer ehemals ausgedehnten Ablagerung, welche inmitten des krystallinischen Massivs des centralen Frankreichs der Zerstörung entgangen sind: Brassac (6 Ml. SSO von Clermont; das kohlenführende Gebirge nimmt eine Fläche von 1 Ml. N—S, ½ Ml. O—W ein, das mächtigste Flötz misst 4 bis 5 m, Fallen 50 bis 60°. Die Kohle ist von anthracitischer Beschaffenheit; jährliche Produktion ca. 200 000 T.), Langeac (12 Ml. SSO von Clermont; bekannt auf eine Strecke von 1 Ml. S—W, ⅓ Ml. O—W; der nördl. Theil der Mulde verbirgt sich unter den Alluvionen des Allier, sowie unter vulkan. Auswürflingen, — und ist auf eine Fläche von 25 Hect. durch eine kolossale Gneissscholle überdeckt, welche vom benachbarten Gebirge herabgerutscht zu sein scheint).

Wenden wir uns von den geolog. zu den montanist. Karten, so wird unser Interesse zunächst in Anspruch genommen durch eine 2 m grosse Karte, welche die Produktionsgebiete und -Mengen der wichtigsten nutzbaren Mineralien veranschaulicht. Unter den Steinkohlenbecken steht das des Nord obenan mit 6 618 760 T. (1876), es folgt das der Loire 3 514 338 T., des Gard 1 559 198 T., des Creusot und von Blanzy 1 021 038 T., des Allier 882 170, des Aveyron 707 067 T. Die meisten Braunkohlen liefert das Becken von Aix 366 128 T. (¾ der Gesammtproduktion). Die 1876 erzeugte Torfmenge beziffert sich auf 391 558 T., davon entfallen fast ⅔ auf das Flussgebiet der Somme.

— Von der Gesammtproduktion (1876) an Eisenerzen (2 380 091 T.) entfielen auf die Depp. und Bezirke: Meurthe-et-Moselle 1 058 535 T., Vassy 288 605, Privas 194 664, Autun 174 215, Bourges 157 513, O-Pyrenäen und Ariége 81 459, Boulogne 73 034, Besançon 65 510, Gascogne 56 710, Alais 54 465, Aveyron 54 364, Bretagne 24 678 T. — Die Eisenkiesproduktion (zur Schwefelsäurefabrikation) ist vorzugsweise auf zwei Distrikte des Rhonesystems beschränkt: Dep. Rhône (101 198 T.), Depp. Gard und Ardèche (38 071 T.). Eine graphische Darstellung veranschaulichte auch die (1876) erzeugten Erzmengen: Blei- und Silbererze 9 539 T., Zinkerze 7 442, Kupfererze 7 366, Manganerze 4 596, Bauxit 1 200, Alunit 553, Antimonerze 293, Zinnerze 19, silberhaltige Nickel- und Cobalterze 6 T. Am erzreichsten ist das centrale Frankreich, es folgen die Cevennen, die Pyrenäen, die Alpen, die Bretagne.

Auch die Produktionsgebiete des Salzes treten deutlich hervor: die Steinsalzlager von Nancy lieferten (1876) 191 752 T., die des Jura-Dep. 42 021 T. Ausserdem besitzt Frankreich Salzquellen in den Landes und am Fusse der Pyrenäen. Die Salzgärten der atlantischen Küste producirten 151 845 T.. die des Mittelmeeres 176 365 T.

Um die Eisenproduktion zu veranschaulichen, war durch Hrn. Dupont eine eigenthümliche Mosaikkarte ersonnen und unter Mitwirkung des Hrn. Guyerdet ausgeführt worden. Auf einer grossen (ca. 9 qm) Wandkarte ($^1/_{320\,000}$) erblickte man, über 75 Depp. vertheilt, 325 Parallelepipede (4 cm im Quadrat), Proben der Eisenerze (pulverförmige resp. Bahnerze waren in gleich grosse Glasgefässe eingeschlossen) der betreffenden Lagerstätten. Schon der oberflächlichste Blick zeigte die eisenreichen resp. -armen Depp., eine genauere Betrachtung lehrte die verschiedenen Arten des Erzes kennen: Magnetit, Rotheisen, Brauneisen, Spatheisen, und ihre Verbreitung. Etwa $4^3/_4$ pCt. der Eisenerze sind Magnetit (Eisengehalt 50 bis 67 pCt.) und entfallen auf die Depp. Ariége, Corsica, Maine-et-Loire, Manche, Basses Pyrénées und Var. 9 pCt. sind Rotheisen und Eisenglanz (20 bis 59 pCt. Fe), vorzugsweise den Depp. Ardèche, Ariége, Aveyron, Herault, Maine-et-Loire und den Pyrenäen angehörig, 41 pCt. sind Brauneisenstein in festen Ablagerungen (25 bis 56 pCt. Fe), welche namentlich den Depp. Ariége, Aude, Côte du Nord, Eure, Hérault, Ille-et-Vilaine, Loire-Inférieure, Lot, Lot-et-Garonne, Manche, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Morbihan, Nièvre, Nord, Orne, Pas de Calais, Saône-et-Loire, Sarthe, Tarn, Var etc. angehören. 36 pCt. sind oolithisches Brauneisen- und Bohnerz (26 bis 56 pCt. Metallgehalt): Ain, Ardennes, Bouche-du-Rhône, Cher, Côte-d'Or, Dordogne, Doubs, Gard, Indre, Indre-et-Loire, Jura, Loire-et-Cher, Haute-Marne, Meurthe-et-Moselle, Haute-Saône, Vancluse, Vienne, Yonne. 10 pCt. sind Spatheisen mit 33 bis 60 pCt. Fe. — Nach geolog. Formationen geordnet, entfallen $5^1/_2$ pCt. der Erze auf Gneiss und kryst. Schiefer,

3 pCt. gehören gang- und stockförmigen Lagerstätten der untern Abtheilung der paläoz. Formationen an, 28½ pCt. lagerförmigen Vorkommnissen in denselben Schichten, 3½ pCt. der obern Abtheilung der paläoz. Formation, nur 1 pCt. der Trias, 8½ pCt. dem Lias, 8 pCt. dem braunen und weissen Jura, 8 pCt. der Kreide, 18 pCt. dem Tertiär, 16 pCt. den quaternären und recenten Bildungen. Die Daten gestatten unter Zuhülfenahme einer geolog. Karte einige allgemeine Schlüsse auf die Verbreitung der Erze. Den grössten Reichthum besitzt der NO: Meurthe-et-Moselle, Meuse, Haute-Marne (den verschiedenen Abtheilungen der Juraformation angehörig). Berühmt durch ihre Eisenerzeugung ist seit Alters die Freigrafschaft (Doubs und Haute-Saône). Es folgen dann gegen SW die am rechten Ufer der Saône und Loire in deu Kohlenmulden auftretenden Sphärosideritlager. Im centralen Frankreich stellen sich als besonders eisenreiche Distrikte dar: die Depp. Nièvre, Indre und Cher. Diese Zone setzt gegen W fort in die Depp.: Vienne und Deux-Sèvres. Diesen centralen Gebieten tertiären Alters reihen sich die ähnlichen Lagerstätten des Perigord und der Landes an, sowie gegen NW diejenigen der Depp. Loire-et-Cher, Eure, Sarthe und Mayenne. Dazu kommen nun die den krystallinen und metamorphen Schiefern angehörenden peripheren Gebiete: Isère, Hautes und Basses, Alpes, Pyrénées orientales, Ariége, Basses Pyrénées, Morbihan und Calvados. — Diese überaus anschauliche Karte, welche gewiss wesentlich beitrug, in tausenden von Besuchern Kenntniss und Interesse für die wichtigsten Mineralschätze des Landes zu wecken, war eines der bemerkenswerthesten Objekte der Ausstellung.

In ähnlicher Weise, auf einer gleich grossen Karte, waren die Lagerstätten von phosphorsaurem Kalk zur Anschauung gebracht. Das Studium dieser Karte ergab, dass etwa 6 pCt. der französischen Phosphatschätze auf Gängen im Granit und den kryst. Schiefern vorkommen (unter den Fundorten finden wir die in der Mineralogie berühmten Namen Montebras und Chanteloube), 1½ pCt. in der Dyas (Boson bei Fréjus), 11½ pCt. gehören dem Jura an, 64 pCt. der Kreide, 17 pCt. den tertiären Bildungen. Noch genauere Nachweise über einzelne Phosphoritlager finden wir in andern, namentlich der chemischen und landwirthschaftlichen Abtheilung der Ausstellung.

Wir beschränken uns demnach hier auf die Mittheilung der approximativen Produktionsmengen von Phosphorit (eine officielle Statistik liegt nicht vor). Für 1877: Von den 3 Haupterzeugungs-Distrikten lieferten: die Depp. Meuse und Ardennes 70 000 T, Quercy (Lot, Tarn-et-Garonne, Aveyron) 28 000 T, die Umgebung von Boulogne 20 500 T. Zu diesen älteren Phosphoritdistrikten ist seit Kurzem auch die Côte-d'Or getreten, wo die Phosphoritgewinnung (März 1878) 500 Arbeiter beschäftigt.

Unter den bildlichen Darstellungen, welche das Ministerium f. öff.

Arb. ausgestellt, verdient wohl die genaue Aufnahme des Canals von Calais zum Zweck des projektirten Tunnels alle Aufmerksamkeit. Denn dass dieses Werk, welches die beiden Culturvölker des W in unmittelbare Verbindung setzen soll, einst zur Ausführung gelangen wird, möchte kaum einem Zweifel unterliegen. Wir ersehen aus den vorliegenden Daten, dass von der französischen Küste aus bis an die englischen Bodensondirungen stattfanden, durch welche mehr als 3000 bestimmbare Proben des anstehenden Gesteins emporgebracht wurden. So war es möglich, die Grenzen der Kreidehorizonte unter dem Meere mit Genauigkeit zu verfolgen und nachzuweisen, dass Schichtenstörungen nur in geringem Maasse vorliegen und zwar je eine Faltung in der Nähe der französ. und eine zweite nahe der engl. Küste. Die Schichtenwölbung an der französ. Küste streicht fast O—W und beträgt in Höhe wohl 100 m. Diese Faltungen sind es, welche ein Bedenken in Bezug auf die Ausführung des Tunnels erwecken. Der grosse Tunnel muss sich in undurchlässigen Schichten bewegen. Solcher hinlänglich mächtiger Etagen bietet die Kreideformation des Pas-de-Calais zwei dar: die Kreide von Rouen und den Kreidemergel mit Inoceramus labiatus. Dieser letztern gibt der ausgezeichnete Geologe Hébert für den Tunnelbau den Vorzug. Die Inoceramen-Kreide ist bei Calais 76 m mächtig, bei Saint-Margaret 64, bei London 90. Jene beiden Etagen sind durch ein schwimmendes Gebirge getrennt, so dass es nicht möglich sein wird, den Tunnel aus der einen in die andere Etage zu führen.

Die vorliegende submarine geolog. Karte nebst den Profilen wurde im Auftrag der Gesellschaft für eine untermeerische Bahnverbindung zwischen Frankreich und England unter Leitung des Hrn. A. Lavalley durch die HH. Larousse, Potier und de Lapparent (1875 und 76) ausgeführt.

Noch mögen die graphischen Darstellungen erwähnt werden, welche die Entwicklung der französ. Kohlenproduktion für die einzelnen Becken (Valenciennes, Loire, Alais, le Creusot und Blanzy, Commentry, Aubin und Aix) seit 1811, sowie die des Roheisens, des Schmiedeeisens und des Stahls seit 1819 veranschaulichen; desgleichen eine interessante Bildfläche, welche die Erzeugung, den Verbrauch und die Handelsbewegung der verschiedenen nutzbaren Mineralien für das Jahr 1872 darstellt.

Sehr vollständige Sammlungen von Gesteinen, Erzen und Mineralien machten es möglich, die durch die zahlreichen Karten gebotene Belehrung zu ergänzen; so lag vor eine Collektion vulkan. Felsarten aus dem Cantal (F. Fouqué), eine solche der Eruptivgesteine des Morvan (Collenat und Michel Lévy). Mikroskop. Schliffe und Zeichnungen bewieseu, dass die Wichtigkeit dieses Zweiges des geolog. Studium in Frankreich wohl gewürdigt wird.

Es war auch Gelegenheit geboten, sich auf das Genaueste in

Betreff der Organisation und des Studienplans der École des Mines zu unterrichten. Das Princip unserer westlichen Nachbarn, auch dem höheren Unterrichtswesen genau bestimmte Normen zu geben, trat hier deutlich hervor. Die vorliegenden Studienpläne, welche für jede einzelne Stunde genau die zu behandelnden Gegenstände feststellen, lassen erkennen, dass die Hörer stets einen vollständigen Abriss der betreffenden Disciplin erhalten und nicht ganze Theile ausfallen, wenn der Professor „nicht fertig wird". Diesem Gewinn steht indess vielleicht der Nachtheil gegenüber, dass es dem Lehrer nicht möglich ist, bei gewissen Theilen seiner Wissenschaft, welche er zufolge eigener Arbeiten besonders anregend behandeln könnte, länger zu verweilen. — Die Mineralogie wird von Hrn. Mallard, rühmlichst bekannt durch seine krystallographischen Arbeiten, in 43 Stunden gelehrt, welche in 26 Uebungsstunden ihre Ergänzung finden. — Die Geologie wird durch Hrn. de Chancourtois in 84 Stunden während eines zweijährigen Cursus vorgetragen. — Der Paläontologie (Prof. Bayle) sind nur 20 Stunden gewidmet.

In nächster Nähe des Pavillons des Ministeriums der öff. Arb. findet sich die Ausstellung des Creusot (Firma Schneider & Comp.). Le Creusot (Dep. Saône-et-Loire, 3 Ml. SO von Autun) und seine grossartigen, 1837 gegründeten Hochöfen und metallurgischen Werkstätten sind bekanntlich ein Ruhmestitel Frankreichs. Die Firma, welche am 1. Mai 1878 15 252 Arbeiter beschäftigte und deren industrielle Anlagen nebst Arbeiterwohnungen und Gärten eine Fläche von 423¼ hect einnehmen, hatte einen der grössten (44 m lang, 19 m breit) und stattlichsten Pavillons für ihre Sonderausstellung erbaut, welcher durch den riesigen Dampfhammer (Modell) (Fallgewicht 80 T, Fallhöhe 5 m) unter welchem der Eintritt stattfand, die Blicke auf sich lenkte. Zwei gewaltige (1,9 m gr.) Blöcke von Eisenspath und Brauneisenstein von Allevard schmückten den Eingang. Im Mittelraum der Halle erhob sich die Bildsäule Eugen Schneider's, welche die dankbare Stadt Creusot, dem Begründer ihrer Grösse und Wohlfahrt zu errichten im Begriffe ist; — es lag vor ein grosser Reliefplan nebst Ansichten der montanistischen und industriellen Anlagen, welche im Geschäftsjahr 1877/78 folgende Produktion aufwiesen: Kohlen 549 000 T., Roheisen 155 000, Eisen und Stahl 126 000, Maschinentheile 25 000 T.; bei einer Consumtion von Kohlen 572 000 T., Koks 165 000 T., Erze 400 000 T. Zahl der Dampfmaschinen 281 mit 13 334 Pferdekräften. Jenem mittlern Raum zunächst erblicken wir Profildarstellungen von Steinkohlen- und Eisensteingruben nebst prächtigen Schaustücken der betreffenden Schichten mit ihren Versteinerungen und Erzen. Das Profil des Kohlenbecken von Creusat zeigt Granit, überlagert von älteren paläozoischen Schichten, es folgt ein Lager gang von Euritporphyr, dann Posidonienschiefer, das produktive Steinkohlengebirge, diskor-

dant bedeckt von buntem Sandstein. Höchst merkwürdige Lagerungsverhältnisse zeigen die Kohlenflötze von Montaud, Montchanin, Decize und Brassac. Es herrschen im Allgemeinen in diesem kleinen Becken des centralen Frankreich sehr bedeutende Schichtenstörungen. Von den Eisensteingruben der Gesellschaft Creusot sind vertreten: Allevard (Isère, Spatheisen), St.-Georgés (Savoyen, Spatheisen), Mazenay (Saône-et-Loire, Brauneisen) und Laissey (Doubs, Brauneisen). — Im „Pavillon Creusot" erweckten ferner Bewunderung ungeheure Gussstahlblöcke (bis zu 120 T.), sowie die Maschine des Schraubenschiffes „Mytho" (2640 Pferdekräfte) etc. Eine Karte veranschaulichte die Absatzgebiete des Creusot, dessen Fabrikate während 1866—1877 einen Werth von 526 Millionen fr. darstellen. Die Firma Schneider & Comp. hat sich ein hervorragendes Verdienst auch um die Schulanstalten der Industriestadt erworben, deren Organisation in allen Details uns vor Augen geführt wurde.

Das Unterrichtsministerium hatte eine Uebersicht der wissenschaftlichen Reisen gegeben, welche der französische Staat innerhalb des letzten Jahrzehnts veranlasste und unterstützte. Hier war zugleich der Erinnerung an grosse französ. Forschungsreisende geeigneter Ausdruck gegeben: Jean Seigneur de Béthencourt, starb 1425, Colonisator und Erzbischof der Canarischen Inseln; Jaques Cartier, geb. 1534, Entdecker Labradors; Levaillant, geb. 1753, Ornitholog und Erforscher eines Theiles von Südafrika; La Condamine, geb. 1701, gest. 1774; Champollion, geb. 1791, gest. 1832; Aimé Bonpland, geb. 1773, gest. 1858; René Caillé, geb. 1799, gest. 1839.

Von geolog. interessanten Ausstellungsobjekten der jüngsten Forschungsreisen mögen hier erwähnt werden: F. Fouqué, Zeichnungen, Karten, Gesteine und Mineralien von Santorin, Ergebnisse eines 3maligen Aufenthalts auf jenem merkwürdigen Inselarchipel (s. diese Sitzungsber. 1879, 16. Juni). Edm. Guillemin-Tarayre, Ergebnisse einer Sendung nach Madagascar (1863), Versuch einer geolog. Karte des nordwestl. Theiles der Insel mit besonderer Beziehung auf das dort vorhandene ausgedehnte Steinkohlenbecken; Ergebnisse einer Sendung nach Californien, Nevada und Mexiko (1864—67); geologische Profile durch die 3 centralamerikanischen Landengen. Karte der hauptsächlichsten mexikanischen Montandistrikte; Geologische Karten und Profile der beiden Californien, Nevada's etc.; Karte des Petroleum-Distrikts des südlichen Californien. Hebert und Munier-Chalmas, Resultate einer Reise durch das mittlere Europa und Italien zum Zwecke des Studiums der jüngern Formationen; eine Auswahl vortrefflich geordneter Schichtenproben und Versteinerungen aus Kreide und Tertiär des Vicentinischen, des Veronesischen, aus dem westlichen Ungarn etc. Von Hrn. Munier-Chalmas lagen bewundernswerthe Präparate von Versteinerungen vor: die Laterne des Aristoteles von Hemicidaris crenularis aus dem weissen

Jura, sowie die innern Armgerüste zahlreicher jurassischer und cretaceischer Brachiopoden (Terebratula, Waldheimia, Terebratella, Spiriferina). Emil Rivière hatte die Abgüsse der merkwürdigen Felsskulpturen des „Wundersee's" unfern Cuneo und des Col di Tenda ausgestellt. In einem der wildesten Alpenthäler (zwischen 2300 und 2600 m hoch) finden sich auf zahlreichen grossen losen Felsblöcken eine Menge der verschiedenartigsten und seltsamsten Figuren (Thiere, Waffen, Geräthe etc.) eingehauen, unähnlich allen Skulpturen, welche man aus Europa kennt, doch vollkommen analog den Felseinmeisselungen aus der Provinz Soûs im südlichen Marocco und solchen von den Canarischen Inseln. Charles Velain, Reise nach der N-Küste Afrika's 1872—1873): Geolog. Karten der Küste von Oran, der Inseln Chafarinas, NO Marocco etc. Reise zur Beobachtung des Venus-Durchgangs nach den Inseln St. Paul und Amsterdam: Geolog. Karten, Ansichten und Gesteine der Halbinsel Aden (Rhyolithe, basaltische Laven), der Inseln Nossi-Be (grobkörnige Trachyte, Augitandesite, Nephelinite, Hypersthen-Basalte), St. Paul (Rhyolithe, Anorthit-Laven, Dolerite) und Amsterdam (Dolerit, Anorthit- und Labrador-Laven). Zahlreiche Dünnschliffe, sowie photographische Bilder derselben ($^1/_{500}$) sind zum Studium ausgelegt. Die Mitte des Saales der „Missions scientifiques" war dem Relief des „algerischen Binnenmeeres" ($^1/_{100\,000}$) des Hrn. Roudaire vorbehalten. Genau waren die Ufer der 20 bis 28 m. tiefen, künstlich herzustellenden Meeresbucht, welche die Schotts Melrirh, Rharsa und Dscherid vereinigen würde, zur Anschauung gebracht. Wie vortheilhaft nun auch die Veränderung geschildert wird, welche das Land durch Wiederherstellung der alten Palus Tritonis in Bezug auf Handelsverbindung und Klima erfahren würde, so scheint dennoch weder dieser Erfolg, noch die Ausführbarkeit des Unternehmens sicher nachgewiesen zu sein. — Für das Fach der Geographie und Ethnographie boten Ujfalvy's Sammlungen und Darstellungen seiner Reise nach Innerasien 1876 und 1877 ungewöhnliches Interesse dar.

In mehreren Abtheilungen der Ausstellung bot sich Gelegenheit zu genauerer Kenntnissnahme einiger Phosphoritlagerstätten. Zugleich ersah man, mit welchem Eifer das Land nach diesem für die Landwirthschaft so hochwichtigen Stoffe durchforscht worden ist. Nicht ohne Interesse ist wohl der Bericht Jul. Martins über seine Entdeckung eines Phosphoritlagers im Gault der Côte-d'Or, Bourgogne. Die Kunde von einem Kastanienbaum auf dem Kalkplateau von Asnières führte ihn zu der Vermuthung, dass an jener Stelle ein Untergrund von anderer Beschaffenheit vorhanden sein müsse, als der dürftige, unfruchtbare Boden der Umgebung. Nachgrabungen ergaben, dass die aus dem Standort der Kastanie gezogene Folgerung richtig gewesen und dass der Baum in einer Scholle von Gault (unmittelbar auf Portlandkalk ruhend) wurzele. Zugleich führte

jene Grabung in ihrem Verfolg zur Auffindung zweier Vorkommnisse von Phosphatknollen im Gault, von denen das eine über etwa 10 hect. ausgedehnt ist. — Unter den Phosphorit-Ausstellungen verdienen rühmliche Hervorhebung diejenigen des Hrn. de la Roche (Lot und Tarne-et-Garonne), der „Compagnie des Phosphates du Midi" (Sammlung von Säugethierresten aus den Phosphoritgruben der Umgebung von Rodez), sowie der HH. Chéry, Desailly, Dupont & Fould, Berthier u. a. (Phosphoritknollen nebst zahlreichen Versteinerungen aus dem Gault und der glaukonitischen Kreide der Depp. Meuse, Cher, Ardennes etc.). — Durch schöne Karten und Profile erläutert sind namentlich die Phosphoritlagerstätten im NO-Theile des Dep. Tarne-et-Garonne, sowie der anliegenden Distrikte des Dep. Lot (Quercy). Die Phosphoritmassen lagern hier, meist begleitet von Bohnerzen, in Höhlen und Spalten des Jurakalks, welche sich an der Oberfläche der Kalkplateau's (auch hier Causses, „unfruchtbares Land" gen.) durch nichts in augenfälliger Weise verrathen. Man gräbt und bohrt in den mit Thon erfüllten Einsenkungen. Die Höhlungen, welche man in dieser Weise erschliesst, sind wahre Knochenhöhlen, welche nahe der Oberfläche Gebeine lebender und diluvialer Thiere, tiefer hinab solche erloschener Species der Tertiärepoche (gewöhnlich zu einem festen Conglomerat verbunden) bergen (so z. B. am See von Albrespy, NO von Mouillac, nach Hrn. Rey-Lescure). Zu den ausgezeichnetsten Gruben gehört die „Phosphatière de Bach" (Lot). Der ausgebeutete Theil derselben zeigt fast lothrechte Kalkwände (an denen die horizontalen Schichtenprofile erscheinen), welche eine langgestreckte, spaltenähnliche Aushöhlung umschliessen. Die Phosphatmasse ist von der verschiedensten Beschaffenheit, von gebänderter oder concentrisch-schaliger Struktur, knollig und pisolithisch, stalaktitisch, erdig. Gangförmige Partien durchziehen die im Allgemeinen conglomeratischen, drusenreichen Massen, welche vom anstehenden Kalkfels gewöhnlich durch rothen oder bräunlichgelben Thon geschieden werden. Es ist wohl die Vermuthung ausgesprochen worden, dass die gesammte Phosphoritmasse jener Höhlengebilde auf den Gehalt der Knochen an Kalkphosphat zurückzuführen sei. Indess lassen mehrere Thatsachen diese Annahme als durchaus unstatthaft erscheinen: die Knochen (welche auf jener Lagerstätte der Zersetzung und Umänderung sehr wohl widerstehen) machen nämlich nur einen verschwindend geringen Theil (0,1 bis 0,2 pCt.) der keine Beziehung zu organ. Formen zeigenden Phosphatmasse aus. Auch verschwinden diese Wirbelthierreste in den grössern erreichten Tiefen der Gruben (35 bis 40 m). Eine befriedigendere Erklärung bietet wohl jene Ansicht dar, die auf Thermalquellen hinweist, welche ehemals aus jenen Spalten des Jurakalksteins hervorbrachen und Kalkphosphat enthielten. Als Entstehungszeit dieser merkwürdigen, namentlich in den Spalten

und Höhlen des Kalksteinplateau's von Caylus auftretenden Phosphoritlagerstätten kann mit grosser Warscheinlichkeit die mittlere und obere Eocänepoche angenommen werden.

Die montanistisch-metallurgische Abtheilung bot noch eine grosse Zahl der interessantesten Sonderausstellungen dar, von denen nur einige hier erwähnt werden mögen. Die Kohlenbecken von Aubin und Cransac (Dep. Aveyron), dasjenige des Grand-Combe (unfern Alais, Gard), Carmeaux (Tarn), Blanzy (Saône-et-Loire), Commentry (Allier). Alle diese kleinen limnischen Becken, welche theils innerhalb, theils am Rande des grossen plutonischen Massivs des südlichen Frankreich lagern, waren durch Specialkarten, Profile, statistische Mittheilungen, Schichtenproben, Versteinerungen etc. veranschaulicht. Auch alle wichtigeren Erzgruben Frankreichs waren vertreten. Von Villeder (Morbihan) lagen die prachtvollsten Zinnsteinkrystalle vor und als begleitende Mineralien Topas und Beryll. Der zinnsteinführende Quarzgang streicht N 34° W, fast parallel den ähnlichen Gängen Cornwall's. Auch schöne Wismutherze lagen vor von Meymac (Corrèze) mit Wolfram und Tungstein auf Quarzgängen, im Granit aufsetzend (s. Quenstedt, Min. S. 731). Der grosse Wismuthmangel, welchen Frankreich während des letzten Krieges litt, scheint zur Eröffnung dieser Grube geführt zu haben. Die Antimongruben von la Lincoulne und la Bessade (Hte-Loire) hatten ungeheure Blöcke Grauspiessglanz (einer wog 1130 kg) gesandt. Die Kupfer- und Bleilagerstätten von Padern und Montgaillard (Aude) waren nicht allein durch Erze und metallurgische Produkte, sondern auch durch eine geologische Specialkarte (auf derselben waren unterschieden untersilurische und devonische sowie Keuper- und Kreideschichten) vertreten. Der Berg von Chalanches mit dem Kobalt- und Nickelwerk von Allemont (durch Pläne und Photographien veranschaulicht) hatte Kupfernickel (Arseniknickel) und arsensaures Nickel gesandt. Die Gesellschaft von Pontgibaud (Puy-de-Dôme) hatte nebst zahlreichen Gang- und Erzproben mehrere kolossale Silberkuchen ausgestellt (der grössere 620 kg, Werth 124 000 fr., der kleinere 355 kg, Werth 71 000 fr.). Die Gänge von Pontgibaud setzen in Talk- und Glimmerschiefer auf, streichen N—S. Der Bleiglanz, welcher in Schwerspath bricht, soll 0,1 bis 0,2 pCt. Silber enthalten. Herrliche Gangstücke von silberhaltigem Bleiglanz lagen auch aus den Gruben von Lozère, Corrèze und Haute-Loire vor.

Unter den Mineralprodukten der französischen Colonien zogen namentlich ungeheure Garnierit (Noumeit) -Massen (ausgestellt theils von der grossen Nickel-Firma Christofle & Comp., theils von den HH. Jules Garnier und Heurteau) die Aufmerksamkeit auf sich. Man erblickte bis kubikfussgrosse, theils homogene, theils conglomeratische Massen, ja der Cristofle'sche Baldachin ruhte auf feingeschliffenen Quadern von 0,6 m Breite, 1 m Höhe des schön apfel-

grünen Minerals. Dasselbe ist dem Serpentin untergeordnet, welcher das herrschende Gestein der Insel bildet und nach Hrn. Garnier, dem Erforscher der Insel, von Gängen eines Olivinfels durchsetzt wird. Dem Serpentin lagern kolossale Massen eines röthlichen Thones auf, welche durch Zersetzung des unterlagernden Gesteins entstanden sind. Diese muldenförmigen Thonlager wurden Veranlassung zu Erosionen des Meeres und so bilden sich die zahlreichen Buchten (Nakety, Kaala etc.), welche die Küste aufweist. Ein anderes Zersetzungsprodukt des Serpentin, welches sich gleichfalls in bedeutenden Mengen zeigt, ist Opal und Chalcedon. Auch der Garnierit ist aus Serpentin resp. aus Olivin entstanden, in welchem bereits Berzelius kleine Mengen von Nickel nachwies. Herr Stud. Kiepenheuer führte auf Bitte des Vortragenden eine neue Analyse des Garnierit aus:

| | |
|---|---|
| Kieselsäure | 37,78 |
| Eisenoxyd, Thonerde | 1,57 |
| Nickeloxydul | 33,91 |
| Magnesia | 10,66 |
| Wasser | 15,83 |
| | 99,75 |

Diese Mischung würde annähernd auf die Formel $MgNi_2Si_3O_9 + 4H_2O$ führen, welcher folgende Zusammensetzung entsprechen würde: Kieselsäure 40,77, Nickeloxydul 33,86, Magnesia 9,06, Wasser 16,31. — Ein Vergleich dieser Analyse mit den älteren bestätigt das wechselnde Verhältniss von Nickeloxydul und Magnesia. So ergab die Analyse Damour's (Ztschr. f. Krystall. Bd. III. S. 636): Kieselsäure 42,61, Nickeloxydul 21,91, Magnesia 18,27, Eisenoxyd 0,89, Wasser 15,40. Hier ist das Verhältniss von $Ni : Mg = 2 : 3$. — An die Mineralprodukte Neu-Caledoniens, welche durch eine von Hrn. Garnier ausgeführte MS-Karte erhöhtes Interesse gewannen, reihten sich diejenigen der andern französischen Colonien: Tahiti, Pondichéry, Réunion, Guyana (letztere Colonie hatte Goldsande aus der neu eröffneten Seife St. Pierre Sikni am Fluss Oyapock, desgl. von der Oertlichkeit Mataroni (jährliche Produktion 750 000 fr.) gesandt). Auch Beauxit (aus dem Thal du Boulanger), sowie Amethyste und Rutile aus Guyana lagen vor. Eine reichhaltige Sammlung der vulkanischen Gesteine Guadeloupe's, erläutert durch die treffliche Karte Deville's, ermöglichte eine genaue geologische Kenntnissnahme der Insel. — Nicht unerwähnt dürfen die Pracht- und Ziergesteine bleiben, welche zu einer besondern Ausstellung im Trocadero-Park vereinigt, den Reichthum Frankreichs, besonders der südlichen Theile, an seltenen Ornamentsteinen bewiesen. Wir nennen: den röthlichen brecciénähnlichen Marmor aus dem Bruch Sarancolin, Vallée d'Aure, Hautes-Pyrénées (Dieser Bruch wurde unter Ludwig XIV. durch

den Herzog von Antin angelegt; man flösste die Kolossalblöcke zum Schmuck einiger Bauten des Königs zunächst auf dem Flüsschen Neste, dann auf der Garonne; der Marmor Sarancolin zeigt polygonale Partien von grauer, gelber, blutrother Farbe, zwischen denen breite gradlinige Bänder hinziehen); — den Marmor „Rouge acajou“ von Cierp (Haute-Garonne); den „Breccienmarmor St. Antonin“ von Griotte Pélines (Herault), welcher als „Breccia d'Aleppo“ in den Handel kommt; die bunten Marmore von Sablé (Sarthe); „Jaspe du Var“, aufgefunden 1852 und verwandt zum Schmuck der Kirche Notre Dame de la Garde bei Marseille, eine der herrlichsten „Breccien“: in dunkelrother Grundmasse liegen Cub.-Fuss grosse lichtgelbliche Fragmente, welche faustgrosse bräunliche Kerne umhüllen; die Grenzen der verschiedenen Gesteinselemente sind verwaschen, wie bei so vielen edlen Breccien. „Marbre de Rochefort“ (Yonne), ein schöner Lumachell. „Verde Stella“ aus den Brüchen Luciani, Corsica; in dunkelgrüner, serpentinähnlicher Grundmasse bemerkt man Plagioklas und Diallag. „Vert de Barcelonette“ (Basses-Alpes). „Vert des Alpes“ von Maurin (Basses Alpes). „Noir veiné“ von Marpent bei Jeumont (Nord). „Grand-antique“ von Aubert (Arriége). „Jaune Ste. Beaume“ von Pourcieux und Trets (Var). Weisser Marmor von St. Béat, aus einem bereits von den Römern bearbeiteten, jetzt wieder aufgenommenen Bruch etc.

Auch die algerische Sonderausstellung, welche im Trocaderopark einen pallastähnlichen, nach den edelsten Vorbildern der arabischen Architektur aufgeführten Bau (35 m Frontlänge, 50 m Tiefe) einnahm, bot Manches von mineralog. und geolog., und Vieles von allgemein geograph. Interesse dar. Die meisten Naturprodukte des merkwürdigen Landes waren vertreten, trefflich geordnet und durch die verschiedensten bildlichen und kartograph. Darstellungen dem Beschauer die Möglichkeit geboten, eine Anschauung der Lagerstätten und Standorte zu gewinnen. Ausser einem ausführlichen Katalog lagen mehrere erläuternde Ausstellungsschriften vor. Sogleich am Eingang des Pallastes bot sich ein Anblick der herrlichen Ornamentsteine dar, welche schon die Römer diesem Theil Afrika's entnahmen, aus Brüchen, welche von den jetzigen Herren des Landes wieder aufgeschlossen wurden. Da waren, in grossen Tafeln geschliffen, die numidischen Marmorbreccien aus der Provinz Oran (von Del Monte wieder entdeckt), die altberühmte „Breccia corallina“, der „Giallo antico“ (dessen Fundstätte so lange vergeblich gesucht wurde). der „Giallo chiaro ondulato“, die „Breccia della villa Adriana“, die „Breccia dorata“, der „Cipollino rosso“, und „sanguineo antico“. Herrliche Marmorarten von Filfila hatte Hr. Lesueur in Philippeville ausgestellt. Der Djebel-Filfila (ca. 700 m h.) ist ein in unmittelbarer Nähe des Meeres über miocänen Hügeln aufsteigendes Gebirge (1 Ml. O von Philippeville, Constantine), welches zur Hälfte aus kleinkörnigem Granit, zur Hälfte aus Marmor besteht. Die herrschende Varietät ist von weisser Farbe

(theils dem pentelischen, theils dem parischen und dem carrarischen Marmor ähnlich); ausserdem finden sich bläuliche, gelbe, rothe, schwarze Abarten; auch Onyxmarmor soll im Gebirge Filfila vorkommen. Noch von zwei andern Punkten der Küste von Constantine liegen Marmore vor: vom Cap de Garde bei Bona und von Bugia; die Provinz Algier besitzt Brüche von Breccienmarmor zu Chenua (1 Ml. O von Cherchell) und zu Fonduk. Der Preis gebührt indess dem herrlichen Onyxmarmor von Oran, welcher sich als eine recente resp. tertiäre Quellenbildung im Thal des Isser W von Oran, auf einer aus Jurakalk bestehenden Ebene findet. Derselbe Distrikt liefert auch einen Ophicalcit oder Serpentinmarmor. — Bevor wir die einzelnen Erzvorkommnisse betrachten, werfen wir einen Blick auf die Karten, welche von der Plastik des Landes in seinen drei der Küste parallel laufenden Zonen ein deutliches Bild gewähren: das Tell, das bevorzugte nördliche Drittel, reich an fruchtbaren Thälern und kulturfähig, die Schott's, ein ausgedehntes, 1200 bis 1500 m hohes Plateauland mit vielen Salzseen (auf diesen Hochebenen wächst die Alfapflanze — Macrochloa tenacissima sowie Lygeum Spartum — welche für die Papierindustrie seit einigen Jahren eine ausserordentliche Bedeutung gewonnen hat; 1876 exportirte Algier 59 Millionen kg Alfa im Werthe von 8 Millionen fr.), endlich die algerische Sahara, ein von den Plateau's sich sanft gegen S senkendes Land, an seinem Saume reich an fruchtbaren Oasen. — Die ausgelegten topograph. Karten bewiesen, dass die französ. Regierung in Bezug auf Vermessungen und Höhenbestimmungen in ihrem afrikanischen Besitz bereits vieles erreicht hat. Leider wurde die Fortführung der Generalstabskarte (Maassst.: 1 : 40 000) durch den Krieg des Jahres 1870 unterbrochen. Eine der bemerkenwerthesten geodätischen Arbeiten in Algerien ist das Nivellement, welches durch Roudaire und Villars zwischen Constantine und Biskra ausgeführt wurde, und die 28 m unter dem Meeresspiegel betragende Depression der Salzebene Melrirh bewies. — Dass auch die geolog. Kenntniss Algerien's im letzten Jahrzehnt wesentlich gefördert wurde, bewies eine nicht geringe Zahl von Karten, von denen allerdings mehrere nur MS. Eine etwa 2 m grosse von der Landesregierung ausgestellte MS-Karte (Maassst. 1 : 400 000), welche, auf geolog. Grundlage eingetragen, auch die verschiedenen Forstbestände andeutete, gewährte eine allgemeine Uebersicht des Landes. Diese Karte beruht in ihren geolog. Angaben auf den Arbeiten von Pouyanne, Rocard und Pomel für Oran, von Pomel, Badinski und Nicaise für Algier, von Tissot, Hardouin und Brossard für Constantine. Ferner verdienen Erwähnung: die geolog. Karte der Umgebung der Stadt Algier (1 : 50 000), von Marès und Bourjot; 15 geolog. Kartensektionen der Provinz Constantine (1 : 100 000), sowie geolog. Karten des Gebiets Traras und von Ouelhassa (Distrikte von Tlemcen; 1 : 50 000) und von

Pouyanne. — Die theils durch die Regierung, theils durch Grubenbesitzer oder Gelehrte ausgestellten Erze und Mineralien ermöglichten eine Kenntnissnahme aller bis jetzt bekannten und aufgeschlossenen Erz- und Minerallagerstätten. Die grösste Bedeutung besitzen namentlich die Eisenerze, von denen 1876 eine Quantität im Werth von mehr als 5 Millionen fr. exportirt wurde. Unter den drei Provinzen steht wie an Erz- und Mineralreichthum überhaupt. so namentlich an Eisenschätzen Constantine obenan. Die „Gesellschaft von Mokhta el Hadid" hatte ihre Magnet- und Rotheisenerze ausgestellt, sowie Karten und Profile und endlich einen Reliefplan der berühmten Grube Aïn-Mokhta und des $4^1/_4$ Ml. langen Schienenweges, welcher dieselbe mit dem Hafen Bona verbindet. Zur Concession derselben Gesellschaft gehören auch die Eisenlagerstätten von Karezas und Bu-Hama. Der mittlere Eisengehalt der Erze von Aïn-Mokhta beträgt 62 pCt. Die Gesellschaft exportirte an Erzen 1867 169 000 T., 1874 428 000 T., 1876 388 000 T., 1877 384 000 T., überhaupt während des Jahrzehnts 1867—1877 3 176 500 T., im Werthe von 35 Millionen fr.; sie beschäftigt theils in den Gruben, theils mit dem Transport und Verschiffung der Erze 1200 Arbeiter. Die Grubenniederlassung Aïn-Mokhta (gegründet 1868) zählte 1877 bereits 1641 Arbeiter. Durch Entsumpfung des Thales und Anpflanzung von Eucalyptus-Bäumen wurde die ursprünglich ungesunde Beschaffenheit der Niederlassung wesentlich gebessert. — Als Eisenlagerstätten sind in der Provinz ferner zu nennen: Filfila (Rotheisen und Magnetit; die Produktionsfähigkeit dieser Oertlichkeit, deren Marmorschätze wir oben bereits rühmend erwähnten, hängt von der Anlage einer Bahn nach Philippeville ab, welche von der neugebildeten Gesellschaft erstrebt wird) sowie Collo (8 Ml. WNW von Philippeville). — Die Provinz Algier besitzt Eisenerze im Distrikt Sumah bei Zaccar Rharbi unfern Milianah, sowie am l. Ufer des Ruïna-Flusses, ferner bei Gurayas und am Cap Tenez, endlich im Wadi Messelmun (letztere Grube producirte 1876 12 000 Tonnen Erz).

Vor wenigen Jahren sind auch in der Provinz Oran gewaltige Eisenerzmassen (Rotheisen) entdeckt und aufgeschlossen worden. Dieselben liegen an der Küste westlich Oran zwischen dem Cap Falcone und der Mündung des Tafnaflusses (eine Strecke von 10 Ml.). Durch eine Gesellschaft wird jetzt eine jener Lagerstätten (Sidi Safi, Tenikrent, Djebel Nedjaria etc.), welche eine auf 8 Millionen Tonnen (gleich einem Würfel von 115 m Kantenlänge) geschätzte Erzmasse birgt, zur Gewinnung in grossartigem Maassstabe vorbereitet. Zwei Bahnen von je 3 km Länge sind gebaut zur Verbindung mit der Bucht Beni Saf, wo man mit der Anlage eines Einschiffungsplatzes beschäftigt ist, aus welchem man jährlich 300 000 T. zu expediren hofft. Die Grubencolonie Beni Saf, gegründet von der Gesellschaft Tafna 1875, zählte 1878 bereits eine Arbeiterbevölkerung von 1050

Mann. Eine andere benachbarte Eisensteingrube, „Camerata", beschäftigte 210 Arbeiter. — Gewiss wird man zugestehen müssen, dass eine Ausbeutung der Naturschätze, wie sie zu Aïn Mokhta und zu Beni Saf durch die Franzosen eingeleitet wurde, nimmermehr unter der Herrschaft des Islam erfolgt wäre. — Algerien exportirte 1867—76 3 158 066 T. Eisenerz im Werth von 33 182 534 fr., davon entfallen auf 1876 456 812 Tonnen.

Kupferlagerstätten (in Schiefern) sind in nicht geringer Zahl vorhanden, ihrer Ausbeutung stellten sich indess erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Erwähnenswerth ist namentlich die Grube Aïn Barbar, 20 km NW von Bona. Algier besitzt Kupfererze unfern Muzaïa, sowie im Wadi Merdja und Wadi Kebir etc. Die 1867—76 ausgeführte Menge von Kupfererzen beträgt 11 060 T., werthend 1 106 027 fr. Bleierze (silberhaltigen Bleiglanz) fördert die Grube Kef-um-Thebul im Gebirge Haddada, $1^1/_2$ Ml. O von la Calle, Constantine (Förderung 1873 3271 T. Erz). Oran besitzt die Bleilagerstätte Gar-Ruban nahe der marokkanischen Grenze; der Gang wurde 3 km weit verfolgt. Die gesammte Bleierzausfuhr 1867—76 wird zu 34 252 T. angegeben, Werth 10 378 548 fr.

Weltberühmt durch ihre Senarmontit-Krystalle (regul. Antimonoxyd) ist die Grube El Hammimat, S von Guelma im Gebiet der Haractas, Constantine; die der Juraformation angehörige Lagerstätte, welche 1854 concessionirt, später aufgelassen wurde, ist 1876 von Neuem in Ausbeute genommen worden. Auch an Zinnoberlagern fehlt es der Provinz Constantine nicht (Guelma 17 Ml. SO Philippeville, Jemappes, sowie im Neocom von Taghit und in den Nummulitenschichten von Ras-el-Ma, $2^1/_2$ Ml. S von Philippeville).

Auch an Zinklagerstätten (Kieselzink und Zinkspath) fehlt es nicht; die wichtigsten finden sich bei Hammam-N' baïl (8 Ml. S Bona) in Constantine; seit 1872 von der Gesellschaft „Vieille Montagne" ausgebeutet. Die Association von Polymorphit und des jener Lagerstätte eigenthümlichen Nadorit macht das Vorkommen in mineralogischer Hinsicht ebenso interessant, als in Bezug auf metallurgische Ausbeute schwierig. Die Provinz Oran besitzt Zinkerze bei Uled Maziz, NW von Lalla Maghria und am Djebel Filhaucen. — Die Zahl sämmtlicher bis Dec. 1877 genau untersuchter Erzlagerstätten der drei Provinzen belief sich auf 181. Einen Beweis für den Aufschwung des Bergbaues liefert auch die vermehrte Zahl der Grubenarbeiter; dieselbe betrug 1867 1292, 1870 1326, 1873 3000, 1876 4108, hat sich also in einem Jahrzehnt vervierfacht. Die jährliche Erzausfuhr Algeriens ist jetzt auf etwa 6 Millionen fr. zu veranschlagen, von denen 5 auf Eisen, $^1/_2$ auf Kupfer-, $^1/_2$ auf Blei-, Zink- und Antimonerze entfallen.

Unter den ausgestellten Mineralien verdienen rühmliche Erwähnung Senarmontit-Krystalle (2 cm gr.) von El Hammimat, Nado-

rit von Hammam-N'baïl im Djebel Nador u. a. Bemerkenswerth ist wohl auch ein Vorkommen von grünem Turmalin (ähnlich demjenigen am Campolungo, Sct. Gotthard) in krystallinischem Kalkstein im obern Harrachthal (2 Ml. O Blidah, ca. 5 Ml. S Algier); diese seltene Turmalin-Varietät wurde hier 1855 von Nicaise und Montigny entdeckt und durch Des Cloizeaux bestimmt. — Von den Salzlagern (Algier gehört zu den salzreichsten Ländern der Erde) war die berühmte Salzlagune Arzew (Oran) durch schönes, feines, körniges Salz vertreten. Die genannte Lagerstätte, im Winter eine concentrirte Lauge, im Sommer eine glänzende Salzfläche, soll jetzt, um den Export zu ermöglichen, durch eine Bahn mit der Küste verbunden werden. — Von grösstem Interesse sind die statistischen Daten, welche über die verschiedenen Zweige der Verwaltung zusammengestellt und jedem Besucher zugänglich gemacht waren. Es mögen hier einige Zahlen und Thatsachen mitgetheilt werden. Vor einem halben Jahrhundert betrug die einheimische Bevölkerung 3 000 000 Seelen; sie ist allmälig gesunken auf 2 462 936 (1876), die europäische Bevölkerung, 1831 3228 Seelen, 1839 25 000, betrug 1876 320 352, darunter 155 727 Franzosen, 92 510 Spanier. Etwas über ein Drittel der europäischen Ansiedler, nämlich 123 304 sind Ackerbauer. In wie bedeutendem, stets wachsendem Maasse diese letzteren an dem gesammten Ernteertrage participiren, ergibt sich wohl am besten aus folgenden Zahlen. Von dem ganzen Ernteerträgniss entfielen 1855 auf die Europäer 7,46 pCt., auf die Einheimischen 92,54 pCt. Diese procentischen Zahlen veränderten sich stetig zum Vortheil der ersteren: 1862: 16,64; 83,36 pCt., 1867/68: 18,67; 81,33 pCt., 1873/74: 24,51; 75,49 pCt., 1875/76: 26,69; 73,31 pCt. Während die von Europäern erzielten Erndten über $^1/_4$ der Gesammtproduktion erreichen, beträgt das Verhältniss der europäischen zu den eingebornen Ackerbauern kaum 1 : 10. Es folgt hieraus, dass die fremden Ansiedler allmälig einen hervorragenden Einfluss auf die Bodenproduktion gewinnen werden. Die Eingeborenen entnehmen in Folge ihrer unvollkommenen Landwirthschaft der gleichen Bodenfläche nur $^2/_3$ des Ertrages der von Europäern bewirthschafteten Felder. — Die unaufhaltsame Abnahme und das Zurückweichen der arabisch-berberischen Bevölkerung würde noch weit schneller vor sich gehen, wenn die europäische Einwanderung nicht so ausserordentlich gering wäre. Auch in Algier wird es nicht gelingen, Muhamedaner und Christen zu *einer* friedlichen staatlichen Bevölkerung zu vereinigen.

Von der algerischen Ausstellung wenden wir uns nochmals nach dem Marsfelde, um einen kleinen Glasschrein mit den durch die Herren Frémy und Feil künstlich dargestellten Mineralien zu betrachten. Zahlreiche geöffnete Schmelztiegel zeigen zum Theil sehr schönfarbige Produkte, von denen einige auch deutliche Krystallisationen besitzen und dadurch ein sehr grosses Interesse bean-

spruchen dürften. Die künstliche Mineralbildung, ein Zweig der Mineralogie, welcher mit besonderem Eifer und Erfolg in Frankreich gepflegt wird, verdankt den beiden genannten Herren eine neue Methode, deren Ergebnisse sich wahrscheinlich auch für die Edelsteinindustrie verwerthenlassen. Unter den künstlichen Edelsteinen verdienen namentlich die edlen Korundvarietäten Beachtung. Das Verfahren besteht darin, dass in einem irdenen Tiegel Mennige mit Thonerde geglüht wird. Es bildet sich zunächst ein geschmolzenes Bleialuminat, auf welches die Kieselsäure des Tiegels einwirkt; — so entsteht Bleisilikat, welches sich als eine Decke über dem krystallinischen, in drusenähnlichen Räumen als schöne Krystalle ausgebildeten, Korund ausbreitet. Durch doppeltchromsaures Kali kann man dem Produkt eine rosenrothe, durch Cobaltoxyd eine blaue Farbe geben. — Ein anderes, von denselben Forschern erzeugtes Schmelzprodukt stellte sich in nadelförmigen Krystallen dar, deren Analyse ergab: Kieselsäure 47,65 pCt., Thonerde 51,85 pCt.; entsprechend der Formel $2Al_2O_3$, $3SiO_2$ = Kieselsäure 46,68 pCt., Thonerde 53,32 pCt., eine unter den Mineralien bisher noch nicht aufgefundene Verbindung. Diese Nadeln, deren Form als monoklin erkannt, aber noch nicht genauer bestimmt zu sein scheint, waren durch Zusammenschmelzen von Fluorsilicium und Fluoraluminium (wobei das Fluor ausgetrieben wurde) entstanden. — Ein drittes, gleichfalls krystallisirtes Produkt (in langen farblosen Nadeln) war durch vielstündiges Zusammenschmelzen gleicher Gewichtstheile von Thonerde und Fluorbaryum erzeugt worden und zwar (wahrscheinlich durch Sublimation) an den Wandungen eines Tiegels, welcher in einem mit jener Schmelzmasse erfüllten zweiten Tiegel eingeschlossen war. Die Zusammensetzung der Krystalle in Rede, welche ergab: Kieselsäure 34,39 pCt., Thonerde 30,37 pCt., Baryt 35,04 pCt. führt zu der Formel $6BaO$, $8Al_2O_3$, $15SiO_2$, sie erheischt: Kieselsäure 34,08 pCt., Thonerde 31,15, Baryt 34,77. Gleichzeitig hatten sich am Boden des Tiegels Korundkrystalle gebildet (vgl. Mallard, Revue d. princ. travaux publiés s. l. minéralogie 1877 et 1878, S. 58). —

Wenn es gestattet ist, schliesslich einige, nicht in das Gebiet der Mineralogie gehörige Ausstellungsobjekte zu nennen, so scheinen namentlich Erwähnung zu verdienen: ungewöhnlich grosse Massen von Platinmetallen, welche von einer Pariser Firma ausgestellt waren, ein Klumpen von reinem Palladium $68^3/_4$ kg schwer, Werth 260 000 fr.; abgeschieden aus natürlichem Gold und Platin im Werth von 125 Millionen fr. Ein Barren von Ruthenium. 2 kg schwer, 40 000 fr. werth. — Die Photographie der Sonne (0,3 m Durchmesser), welche von Herrn J. Janssen, Direktor des Observatorium in Meudon, eingesandt war, durfte wohl auch das höchste Interesse beanspruchen, da sie zum ersten Male die Granulationen des Centralkörpers unseres Systems photographisch darstellte. Es ist dies Hrn. Janssen da-

durch gelungen, dass er mittelst einer eigenthümlichen, höchst genau regulirbaren Vorrichtung die Sonne nur $^{1}/_{8000}$ Sekunde auf die empfindsame Platte wirken liess. Das photographische Bild zeigt die ganze Sonnenscheibe mit einer feinen Granulation bedeckt: die Form der körnigen Elemente, deren scheinbare Grösse zwischen 3 bis 4 Bogensekunde und Bruchtheilen einer solchen schwankt, ist elliptisch oder kreisrund. Ausser dieser mit Reiskörnern vergleichbaren Granulation macht sich eine über maschenfürmige Felder auftretende Verschiedenheit der Photosphäre bemerkbar, indem die Granula bald scharf und deutlich, bald unbestimmt und wie verwaschen sind. So fällt jetzt auch der Photographie neben der Spektralanalyse eine Rolle zu bei der Lösung der grossen Probleme, welche das Tagesgestirn uns bietet.

Prof. vom Rath legte dann zwei Andesitvarietäten aus dem Siebengebirge vor, welche durch neuere Steinbruch- und Weganlagen entblösst worden waren, und zwar vom Tränkeberg, unmittelbar W des Weges, welcher vom Margarethenkreuz nach der Löwenburg führt, und von einem Punkte zwischen Wolkenburg und Hirschberg, an der neuen Strasse, welche den Drachenfelser Weg mit dem Margarethenkreuz verbindet. Das Gestein vom Tränkeberg, welches Redner zuerst durch Hrn. Stud. Karl Bleibtreu kennen lernte, ist insofern bemerkenswerth, als es neben Hornblende-, recht zahlreiche wohlgebildete Augitkryställchen umschliesst. In einer bald mehr licht-, bald dunkelgrauen feinkörnigen Grundmasse liegen mehr oder weniger zahlreiche weisse Plagioklase, bis 1 cm gross, mit so deutlicher Zwillingsstreifung, wie sie bei den Plagioklasen der Siebengebirgstrachyte nicht allzu häufig beobachtet wird. Gewöhnlich liegt eine doppelte Zwillingsverwachsung vor, indem die nach dem Gesetze: „Zwillingsaxe die Verticale“ (Carlsbader Ges.) verbundenen Individuen zahlreiche, nach dem Albitgesetze eingeschaltete Lamellen einschliessen. Hornblende und Augit scheinen annähernd gleich häufig aufzutreten, erstere allerdings in etwas grösseren Krystallen. Auf dem Gesteinsbruch unterscheiden sich beide leicht von einander, indem die Hornblende fast immer der Bruchfläche entsprechend durchrissen wird (ihre Verwachsung mit der Gesteinsmasse ist fester, als die Cohäsion des Krystalls selbst), während der Augit seine Integrität bewahrt und auf der Gesteinsfläche entweder seine vorragende Gestalt, oder eine dieser entsprechende Hohlform zeigt. Fernere Gemengtheile des Gesteins sind Biotit, Apatit in zahlreichen Kryställchen ($\infty P$, P) und Magneteisen. Ueber das Vorkommen mikroskopischer Augite in Andesiten des Siebengebirges berichtete Prof. Zirkel (s. Corr.-Bl. 2, S. 127; Verhandl. 1876). Eine Trennung dieser augitführenden Varietäten unter besonderem Namen als „Augit-Andesite“ erscheint kaum gerechtfertigt.

Das durch die neue Strasse entblösste Gestein, welches nur eine sehr beschränkte Partie zwischen Wolkenburg und Hirschberg bildet, ist ein schwärzlichbrauner Andesit, welchen man auf den ersten Blick fast geneigt sein könnte, für ein dem Dolerit ähnliches Gestein zu halten. Eine etwas genauere Betrachtung aber lehrt sofort, dass wir es mit einem echten Andesit zu thun haben, als dessen ausgeschiedene Gemengtheile (welche indess im Vergleich zur Grundmasse sehr zurücktreten): Plagioklas, Hornblende, Biotit zu nennen. Herr Wirkl. Geheimrath v. Dechen machte den Vortragenden zuerst auf dies Vorkommen aufmerksam.

Derselbe Redner legte schliesslich Exemplare des neuen Minerals Herrengrundit von Herrengrund, unfern Neusohl in Ungarn, vor, Geschenke der Herren Bergrath Prof. von Winkler und Ludw. von Cséh in Schemnitz, nebst den betreffenden Publikationen: von Brezina, v. Winkler, Szabó (welche beide letzteren das Mineral nach dem magyarisirten Namen von Herren(Ur)grund (völgy) als Urvölgyit bezeichnen). Die genannten Arbeiten erschienen fast gleichzeitig; doch scheint Brezina die Priorität zu besitzen, demnach wohl auch der von ihm gewählte Name beizubehalten ist. Das Mineral bildet smaragdgrüne, sehr dünne (2 bis höchstens 3 mm grosse) Täfelchen, welche zwar dem Kupferglimmer (Chalkophyllit) ähnlich sind, sich indess dadurch sehr bestimmt unterscheiden, dass sie auf der Tafelfläche keine dreifache, zu gleichseitigen Dreiecken zusammenstossende Streifung, sondern nur eine solche parallel *einer* Richtung besitzen. Die Randflächen äusserst schmal und nur ungefähr messbar. — Obgleich die Messungen zu Elementen führen, welche nur wenig von rhombischen abweichen, so konnte doch Brezina durch krystallometrische und optische Untersuchungen nachweisen, dass das System monoklin ist. Der Herrengrundit besteht zufolge einer Analyse des Dr. Berwerth (nach Abzug einer kleinen Menge von Gyps, ca. 6 pCt.) aus Schwefelsäure 23,04 pCt., Kupferoxyd 57,52 pCt., Wasser 19,44 pCt. Da diese Zahlen zu einer einfachen Formel nicht führen, so kann die Frage nach der Zusammensetzung des Herrengrundit noch nicht als vollkommen gelöst betrachtet werden. Redner hofft später eine neue Analyse dieses Minerals, dessen nächste Verwandte der Brochantit und Langit sind, mittheilen zu können.

Nach der Ansicht Szabó's, welche sich auf eine Analyse des Herrn Bergrath Prof. Schenek in Schemnitz stützt, die eine 4fach grössere Kalkmenge ergab, wie diejenige Berwerth's, würde der Kalkgehalt des Minerals zur Constitution desselben gehören.

Prof. Troschel legte einige ganz junge Vögel, sogenannte Dunenvögel, vor, die sich durch ihre oft seltsame Gestalt recht auffallend von ihren Eltern unterscheiden. So vom Reiher, Kiebitz,

einigen Raubvögeln u. s. w. Er machte darauf aufmerksam, dass im Naturhistorischen Museum zwei Tische eingerichtet seien, auf denen diese jungen Vögel neben ihren Eiern, zum Theil auch Nestern, aufgestellt sind, und forderte dazu auf, diesen zierlichen Theil des Museums, der auch für das grössere Publicum anziehend und belehrend sein wird, zu besichtigen.

## Medicinische Section.

Sitzung vom 21. Juli 1879.

Vorsitzender: Geh.-Rath Busch.

Anwesend 17 Mitglieder.

Prof. Busch bespricht kurz die Behandlung der sogenannten Ozaena. Von allen mittelst der Nasendouche als Desinficientien angewendeten Lösungen hat sich ihm am besten die Kochsalzlösung bewährt. Wenn hartnäckige Schleimhaut- oder Knochen-Verschwärungen vorhanden sind, welche durch den Nasenspiegel nachweisbar, also einer energischeren direkten Behandlung zugänglich sind, hat man die Wahl zwischen der mechanischen Zerstörung durch den scharfen Löffel, der chemischen Aetzung und dem Ausbrennen mittelst der Glühhitze. Alle diese Verfahren leisten in den passenden Fällen Erspriessliches, aber vor der rücksichtslosen Anwendung eines jeden derselben ist zu warnen. Schon in Fällen, in welchen nur mit dem Höllensteinstift geätzt wurde, kann man narbige Brücken bemerken, welche sich quer durch die Nasenhöhle von der äusseren Wand nach dem Septum hinziehen. So lange diese Narbenbrücken vorhanden sind, können die Patienten das Secret nicht frei ausschnauben und der üble Geruch bleibt bestehen, wenn auch jede frühere Verschwärung geheilt ist, da das an diesen Brücken hängen bleibende Secret sich zersetzt. Dieses Nachübel ist sehr leicht zu heilen; denn nach Abtragen des Narbenstranges sind alle Beschwerden verschwunden. Viel unangenehmer sind zuweilen die Verwachsungen, welche sich nach zu energischem Ausbrennen der Nasenhöhle mittelst der Galvanokaustik ausbilden. Zum Beweise wird ein 17jähriges Mädchen vorgestellt, bei welchem diese Behandlung einige Monate hindurch in sehr energischer Weise angewendet worden war.

In der rechten Nasenhöhle befindet sich nur eine der eben erwähnten Narbenbrücken, dagegen ist die linke Nasenhöhle bis auf einen feinen, für eine Sonde durchgängigen Canal vollständig verschlossen.

Ob es gelingen wird, durch Spaltung und Dehnung mittelst eingeführter Röhren die Permeabilität der Nasenhöhle herzustellen, ist nicht bestimmt vorauszusagen.

Prof. Koester spricht über zwei Beobachtungen von Abortus incipiens. In dem ersten Falle war das Ei in den Cervix Uteri herabgedrängt und hatte diesen kugelig aufgetrieben. Das Orificium externum war geschlossen, das Orif. internum und der Uterus contrahirt um einen Stiel, durch welchen das apfelgrosse runde Ei an dem fundus uteri hing und welcher aus ausgezogenen Deciduafetzen bestand. Der Embryo war vorhanden und etwa aus der 6. Woche. In dem zweiten Falle war das Ei zu einem penisartigen Gebilde umgewandelt und erstreckte sich von dem Fundus bis zu dem auf die Grösse eines Markstückes erweiterten Orificium externum; es war noch geschlossen, enthielt einen Embryo aus etwa der 7. bis 8. Woche. Der grösste Theil des Eies bestand aus grossknolliger Placenta, die bis an das Orificium externum herabragte, im Uterus sich oben und hinten inserirte. Das Orificium internum war völlig verstrichen.

Dr. Kocks legt einen carcinomatösen Uterus vor, den er nach der von ihm empfohlenen Methode exstirpirte.

Es ist dieses der zweite, auf diese Art von ihm entfernte Uterus, und findet er in derselben nicht nur keine Gefahren oder Uebelstände, sondern sogar eine bedeutende Erleichterung der Operation und eine wesentliche Zeitersparniss. In den beiden von ihm also operirten Fällen wurde kein Harnleiter unterbunden, wie es in einem von Bruntzel beschriebenen, durch Spiegelberg operirten Fall beobachtet wurde. Es wurde dabei der Methode in ungerechtfertigter Weise der Vorwurf der Gefährlichkeit gemacht, während eine Erklärung des Zufalles der Ureterenunterbindung in dem Spiegelberg'schen Falle leicht in den besonderen Schwierigkeiten zu finden war, welche Spiegelberg eben bewogen, die von mir empfohlene Methode in Anwendung zu ziehen. Man vergleiche hiermit die Angabe Bruntzel's im Archiv für Gynaekologie, Band XIV, Heft II. Ich kann daher nach diesen Erfahrungen die Methode nur empfehlen und gewann besonders im vorliegenden Fall den Eindruck einer ungewöhnlichen Erleichterung der Methode, welche Ueberzeugung die mir dabei hülfreichen Herren Collegen Prof. Zuntz, Prof. von Mosengeil und Dr. Brockhaus ebenfalls auszusprechen sich veranlasst sahen.

Dr. Kocks berichtet über einen von ihm beobachteten Fall von Entwickelung der Zotten an der ganzen Eioberfläche bis zum Ende des dritten Monates. Die Menses sistirten 3 Monate bei der Inhaberin und bei dem sich alsdann einstellenden Abort wurde eine genau die Form einer entsprechend vergrösserten Uterushöhle zeigende Masse ausgestossen, welche eine Länge von ca. 10 und eine grösste Breite von 5 bis 6 cm hatte.

Die Oberfläche zeigte allenthalben deutliche Zottenbildung. In seiner Mitte befand sich eine ovale Höhle von 2 zu 3 cm Durchmesser, eine helle Flüssigkeit enthaltend, ohne die Spur einer Frucht oder eines Nabelstranges aufzuweisen. Auch liessen sich keine doppelten Hüllen zu dieser Höhle entdecken, welche auf Coexistenz von Chorion und Amnion hingedeutet hätten. Das ganze Gebilde legte die Annahme mehr als nahe, dass wir es mit einem fruchtlosen Ei zu thun hatten, welches drei Monate lang sich fortentwickelt und bei dem es vielleicht, weil die Frucht fehlte, nicht zur Placentabildung gekommen war, sondern die primären Chorionzotten sich bis zu diesem Zeitpunkte überall gleichmässig weiter entwickelten. Die Form des ganzen Gebildes glich dem Abguss einer normalen Uterushöhle in vergrössertem Maassstabe: eine von vorne nach hinten abgeplattete Form mit drei Ausläufern, einen nach dem Orificium internum, zwei nach den beiden Tubenostien, ein Umstand, der darauf hindeutet, dass der Uterus bis zn einem gewissen Grade die Form der sich in demselben entwickelnden Gebilde bestimmt.

Dr. Hertz referirt über anatomische Studien an Verbrecher-Gehirnen von Moritz Benedict im Wesentlichen wie folgt: „Die zwölf photographischen Tafeln, welche dem Buche beigegeben sind, und auf deren Illustration das Verständniss und die Schätzung der Befunde am Mantel der 38 untersuchten Gehirnhälften für den Leser beruht, machen den Eindruck der genauesten Wiedergabe von der Hand des sachverständigen Zeichners Betz. — Die Einleitung befasst sich mit der Beschreibung der Furchen und Wülste von Gehirnen normalen Typus' unter Anwendung der bereits geläufigen Nomenclatur, wobei auf die Wernicke'sche Arbeit (s. Archiv für Psychiatrie, Band VI, Heft I) besonders gern Bezug genommen wird. Diesem normalen Typus von Gehirnen mit gut geschlossenen oder umbrückten Furchen, mit vollbedecktem kleinem Gehirne etc. stelle sich ein anderer Typus gegenüber, dessen wichtigste Charakteristik darin bestehe, dass man aus einer Furche unbehindert in viele andere gelangen kann, dass also eine grosse Anzahl von Brücken fehlt, und dies bedeute, dass „wichtige Territorien durch Aplasie“ ausfällig geworden seien. — Und hierzu gehörten die vorgelegenen 19 Gehirne von Verbrechern. — Die einzelnen Gehirnhälften werden nun sorgfältig beschrieben, auch wird die Bestimmung der grossen Gehirn-Dimensionen durch Angabe der Bogen-Maasse genau beachtet, so dass jedes Mal auf die cranioscopischen Verhältnisse Rücksicht genommen ist.

In den „Epilegomena“ sind die Resultate der Einzelbefunde an den verschiedenen Furchen zusammengestellt und es ergiebt sich beispielsweise: dass bei den 38 Gehirnhälften die perpendiculäre Hinterhaupts-Spalte 21 mal mit der Interparietal-Furche, — dass

die Central-Furche mit der Sylvischen Spalte 18 mal, mit den verschiedenen Stirn-Furchen 19 mal, mit der Interparietal-Furche 7 mal, — dass die Sylvische Spalte mit der Interparieial-Furche 22 mal, mit der ersten Schläfen-Furche 18 mal, — dass die erste Schläfen-Furche mit der Interparietal-Furche 19 mal, mit der horizontalen Hinterhaupts-Furche 15 mal etc. vollständig communicirt. — Also dem Typus der confluirenden Furchen gehören die geschilderten Verbrecher-Gehirne entschieden an, und man könne sagen, „die Verbrecher seien als eine anthropologische Varietät ihres Geschlechtes, oder wenigstens der Culturraçen aufzufassen, und ihre Gehirne seien den „Rückfall-Gehirnen" zuzuweisen."

Das untersuchte Material entstammt Individuen, die den slavonischen Stämmen angehörten.

Prof. Doutrelepont sprach über Behandlung von Hautkrankheiten, besonders der Psoriasis, mittelst Chrysarobin und Pyrogallussäure. Das erstere Mittel von B. Squire in die Therapie eingeführt, wurde als Salbe (1 Th. Chr. mit 4 Th. Vaselin) benutzt und hauptsächlich gegen Psoriasis, nachdem die Schuppen durch Seifeinreibungen so viel als möglich entfernt waren, täglich ein- oder zweimal mit einem Borstenpinsel in die erkrankten Hautstellen eingepinselt. Nach mehreren Tagen, und zwar schon nach 2 bis 5 Tagen bei täglich zweimaliger Einpinselung der Salbe und wenn die befallenen Stellen frischeren Datums sind, später erst bei einmaliger Anwendung der Salbe und bei alten, mit stärkerer Infiltration der Haut verbundenen Psoriasis-Efflorescenzen beobachtet man, dass vom Rande aus die Schuppen und die Röthe schwinden und allmälig die Efflorescenzen glatt und weiss werden. Die vorher gesunde Haut um die Psoriasisflecken entzündet sich, es bildet sich ein Hof um den Psoriasisplaque, der hell bis purpurroth, und, wenn auch Seife benutzt wird, violett ist. Diese begleitende Dermatitis kann diffus sich ausbreiten, Pusteln und Furunkeln bilden und indicirt das Aussetzen des Mittels. Ausser der Hautentzündung ruft die Salbe eine braune Verfärbung der Epidermidalgebilde hervor, welche besonders stark hervortritt, wenn Seife oder Alkalien mit der Salbe in Berührung kommen. Nach Aussetzen des Mittels schwindet die Pigmentirung ziemlich schnell. In einigen Fällen von längerer Einpinselung der Extremitäten mit der Salbe hat D. auch Dunkelwerden der Haut des Gesichts beobachtet, trotzdem letzteres nicht mit der Salbe in Berührung kam. Als Vortheile dieser neuen Behandlungsmethode der Psoriasis sind hervorzuheben die schmerzlose Anwendung, die Geruchlosigkeit des Mittels, die Bequemlichkeit der Behandlung und besonders die schnelle Heilung der Krankheit im Vergleich zu den bis jetzt gegen die Psoriasis in Anwendung gezogenen Mitteln. Als Nachtheile stehen diesen gegenüber die Ver-

färbung aller Epidermidalgebilde und der Leibwäsche, die Entzündung erregende Eigenschaft, welche Dermatitis diffusa, selbst Lymphangitis und Lymphangadenitis zur Folge haben kann, wenn zu lange mit der Anwendung fortgesetzt wird. Gesicht und Genitalien sind als sehr empfindlich gegen die Salbe bekannt; in einem Falle von Lupus erythematodes der Nase und beider Backen und in Fällen von Lupus vulgaris der Nase hat jedoch D. bei grosser Vorsicht mit Vortheil die Salbe angewendet; es trat sogar keine Conjunctivitis auf, welche in anderen Fällen, in denen die Salbe am Stamme oder Extremitäten eingepinselt war, beobachtet wurde, wahrscheinlich dadurch veranlasst, dass die Patienten mit ihren Fingern die Salbe in den Conjunctivalsack einstrichen. Leider schützt die Behandlung der Psoriasis mit Chrysarobin nicht vor Recidiven, welche als neue Efflorescenzen während der Behandlung oder im Centrum der weiss gewordenen als rothe, mit Schuppen besetzte Flecken auftreten können.

Die Pyrogallussäure von Jarisch, weil dem Chrysarobin chemisch nahe verwandt, gegen Psoriasis empfohlen, hat D. hauptsächlich als 10-procentige alkoholische Lösung, nur seltener als Salbe von derselben Stärke angewendet. Die erkrankte Haut wird ein- oder zweimal täglich mit der Lösung oder der Salbe eingepinselt; sie wird dadurch braun gefärbt. Die Anwendung ist schmerzlos. In den meisten Fällen folgt keine Entzündung, wie nach der Anwendung von Chrysarobinsalbe; in einzelnen Fällen jedoch, wo die Lösung kräftig und häufig aufgepinselt wurde, hat D. auch Dermatitis diffusa beobachtet, besonders bei häufiger Einpinselung der Beugeseiten der Gelenke, und in einem Falle von weit verbreiteter Psoriasis des Stammes, wo Entzündung der umgebenden Haut auftrat, so stark, als nach Einpinselung der Chrysarobinsalbe. Die Psoriasis-Efflorescenzen werden bei der Behandlung mit Pyrogallussäure auch weiss und glatt. Kopf, Gesicht und Genitalien vertragen die Pyrogallussäure ebenso, wie die übrige Haut.

D. hat die Pyrogallussäure ausser bei Psoriasis, noch bei Lupus vulgaris et erythematodes, bei Papillomen, Warzen, spitzen Condylomen und auch bei Sycosis mit Erfolg angewendet. Ausserdem hat er grossen Nutzen von ihrer Anwendung bei chronischem Eczem, besonders bei Eczema squamosum, in Fällen, wo man sonst die Theerpräparate anwendet, erhalten. Er hat mit der Säure in einzelnen Fällen Erfolg erzielt, wo Theer nicht zum Ziele geführt hatte. Neisser (Breslau) hat in einem Falle von ausgedehnten festen Salbenverbänden eine in 80 Stunden letal endende Haemoglobinurie beobachtet. Subcutane Injectionen bei Hunden und Kaninchen ergaben dasselbe Resultat. Neisser macht darauf aufmerksam, dass solche Gefahr seitens der Pyrogallussäure nur bei sehr intensiver Anwendung zu befürchten sei; bei einfacher Aufpinselung kämen solche deletäre Folgen nicht vor. D. hat in mehreren Fällen von

sehr ausgedehntem Eczem und Psoriasis die 10-procentige Lösung der Säure in Alkohol lange Zeit ohne irgend welche unangenehmen Folgen eingepinselt. Kaposi hebt die vortreffliche Wirkung der Säure zur Zerstörung von Epithelialcarcinom hervor. D. hat in zwei ähnlichen Fällen dieselbe benutzt, einmal in einem Falle von Ulcus rodens der Nase, wo operativ nicht eingeschritten werden konnte, so ziemlich ohne Erfolg und in einem Falle von Epithelialcarcinom auf lupösem Boden des Gesichts, wo durch die Einpinselung der Lupus nicht allein heilte, sondern das Epitheliom zur Hälfte abgenommen hatte, als Patient sich der Behandlung entzog. Wegen der, wenn auch seltener, als bei Anwendung von Chrysarobin, eintretenden Dermatitis und der von Neisser hervorgehobenen Gefahr bei Gebrauch der Pyrogallussäure empfiehlt es sich, die Anwendung dieses Mittels nicht den Patienten selbst zu überlassen, sondern nur unter stetiger Aufsicht des Arztes ausführen zu lassen.

## Allgemeine Sitzung vom 4. August 1879.

Vorsitzender Geh. Rath Busch.

Anwesend 16 Mitglieder.

B. Stürtz sprach über Phosphorescenzen im hohen Vacuum. Die unter dem Namen Phosphorescenz bekannte Eigenschaft gewisser Körper im Dunkeln zu leuchten, kann durch verschiedene Mittel, u. a. durch den elektrischen Strom zur Geltung gebracht werden. Mit Hülfe desselben gelang es kürzlich Crooks, dem Erfinder des Radiometers, gestützt auf die bahnbrechenden Untersuchungen Hitorf's, in einem sehr hohen Vacuum, unter dem Einflusse der Molekulströme, an allen bekannten phosphorescirenden Körpern diese Erscheinung hervorzurufen. — Seine Versuche, die sich auch auf gewisse Mineralien erstreckten, veranlassten Professor Maskelyne, andere auf dieselbe Weise auf Phosphorescenz zu prüfen. Hierbei ergaben sich nun Phosphorescenz-Erscheinungen auch an solchen Mineralien, denen diese Eigenschaft bis dahin nicht zugeschrieben wurde.

Der Vortragende hat in Gemeinschaft mit Herrn F. Müller, Dr. Geissler's Nachfolger, die Versuche der vorgenannten Forscher wiederholt, und durch eigene, noch andere unbekannte Phosphorescenz-Erscheinungen an gewissen Mineralien auf folgende Weise beobachtet.

Eine mittelst der Geissler'schen Quecksilber-Luftpumpe stark evacuirte bauchige Röhre enthält den zu prüfenden Körper. Platin- bezw. Aluminium-Drähte sind an gewissen Stellen in die Röhre eingeschmolzen und setzen das Innere derselben mit einem sehr kräftigen Inductions-Apparate durch eine Leitung in Verbindung. Sobald der elektrische Strom durch die Röhre geht, leuchtet dann der phosphorescirende Körper mehr oder weniger stark.

An einer Reihe von Objekten wurde das beschriebene Experiment dann zur Anschauung gebracht. Es wurde gezeigt, wie der Rubin die in der Natur als Mineral vorkommende reine Thonerde mit prachtvoller rother Farbe und anhaltendem Nachleuchten phosphorescirt, dass ferner geglühte essigsaure Thonerde und andere Thonerde-Verbindungen ähnliche Erscheinungen darbieten. Bei diesen bereits von Crooks ausgeführten Versuchen wurde noch hervorgehoben, dass nach den Angaben desselben künstlich dargestellte Rubinkrystalle wie das natürliche Mineral leuchten, während der Sapphir die in der Natur vorkommende blaue Varietät der reinen Thonerde, nicht nur mit rother, sondern auch mit blauer Farbe phosphorescirt.

Die Experimente Maskelyne's am Diamanten, Smaragd, Zinnstein und Hyacinth wurden dann ebenfalls wiederholt. Maskelyne konstatirte noch, dass das letztgenannte Mineral in seiner Phosphorescenz dichroitisch ist, während in gewissen anderen Krystallen das Licht nach einer bestimmten Richtung polarisirt erscheint.

Von einigen der vorhin besprochenen Mineralien, z. B. vom Diamanten, war es bekannt, dass dieselben durch Erwärmung leuchtend werden. Die nun folgenden eignen Untersuchungen des Vortragenden erstrecken sich nur auf solche Mineralien, an welchen Phosphorescenz bis jetzt nicht beobachtet wurde. Auch diese Versuche wurden experimentell dargestellt.

Undurchsichtige Zirkonkrystalle von Miask phosphoresciren mit sammtartiger gelber, vorher etwas geglühte Bruchstücke derselben Krystalle mit röthlicher Farbe — ähnlich wie Hyacinth. Einzelne Kanten der Bruchstücke erschienen grün, und gerade an diesen Stellen war ein starkes Nachleuchten zu beobachten. Die Farbe der Phosphorescenz und die Stärke derselben ändert sich bekanntlich bei den künstlichen Leuchtsteinen nach dem Grade der Erhitzung. Die besprochene grüne Färbung am Zirkon ist wohl auf dieselbe Ursache zurückzuführen. Brucit gibt Spuren von Phosphorescenz im gewöhnlichen Zustande, vorher etwas geglühte Stücke zeigen prächtige rothe und violette Farben. Hier wie bei anderen wasserhaltigen Mineralien bedarf es einer längeren Arbeit, um die Röhre genügend zu evacuiren. Geglühter Magnesit, dann Wolframit, Weissbleierz und Adular in gewöhnlichem Zustande phosphoresciren, der erstere roth und blau, die letztern blau. Starkes Nachleuchten ist am Adular zu beobachten. Beim Axinit, Kieselzinkerz, Arragonit und einigen der weiter unten genannten Mineralien wird die Erscheinung erst durch vorheriges Glühen sehr wirksam. Doppelspath und andere Kalkspath-Varietäten ergeben einige der schönsten Phosphorescenzen mit anhaltendem Nachleuchten.

Bei Versuchen mit stark phosphorescirenden blauen Flussspathkrystallen waren die Röhren am nächsten Tage nicht mehr leer und daher unbrauchbar geworden. Feuchtigkeit oder Gase entwickelten

sich nach der momentanen Evacuirung stets von Neuem aus den Krystallen. Bei grünen Flussspathkrystallen war dagegen eine Veränderung in den Röhren auch nach längerem Zeitraum nicht wahrzunehmen, dieselben blieben brauchbar.

Auch bei Experimenten mit einigen andern Mineralien blieben die Röhren nicht dauernd leer.

Mehr oder weniger starke Phosphorescenz beobachtet man noch an Chromeisenstein, Lazulith, Lepidolith, Ankerit, Greenockit, Pektolith, Fasergyps, Petalit, Borax, Zinnober, Leucit, Sanidin, Zinnwaldit, phosphorsaur. Magnesia, Uranpecherz, Orthoclas, Apophyllit, Fergusonit, Lasurstein, Apatit, Phosphorit, Zinkspath, Franklinit, Dolomit, Coelestin (schwach), rother Spinell, Stannit, Baryt (schwach) und Meteorstein von Java 1869 (andere wurden nicht untersucht). Am Antimonit, Arsenkies und Glanzkobalt zeigten sich Spuren von Phosphorescenz, an den nachbenannten Mineralien hingegen konnte eine solche durchaus nicht wahrgenommen werden. Zinkblende, Epidot, Idocras, Proustit, Pyromorphit, Silber, Gold, Kupfer, Galenit, Pyrit, Pyrrhotin, Mesotyp, Bronzit, Amianth, Senarmontit, Perowskit, Manganspath, Ilvait, Antigorit, Smaltin, Realgar, Pennin, Talk, Diopsid, Eisenglanz, Magnetit, Datolith, Cuprit, Labrador, Kupferkies, Vivianit, Limonit, Haematit, Kalisalpeter, Salmiak, Schwefel, Chamoisit, Libethenit, Analcim, Prehnit, Muscovit, Boulangerit, Anhydrit, Türkis und Azurit.

Dr. J. Lehmann: Ueber die mechanische Umformung fester Gesteine bei der Gebirgsbildung und die sich gleichzeitig vollziehenden stofflichen Veränderungen.

Bei meinen fünfjährigen geologischen Kartirungsarbeiten in der Südhälfte des sächsischen Granulitgebirges habe ich zahlreiche Beobachtungen über die mechanische Umformung fester Gesteine infolge der Gebirgsbildung und die dadurch bedingten stofflichen Veränderungen gemacht und gefunden, dass sich hier ein sehr weites wenig bebautes Feld der Untersuchung eröffnet. Bisher ausschliesslich mit der Fertigstellung der geologischen Karten des erwähnten Gebietes beschäftigt, habe ich noch nicht den vielen sich mir aufwerfenden Fragen specieller nachgehen können. Dennoch möchte ich gewisse Sätze, welche sich durch die Untersuchungen im Granulitgebirge selbst ergeben haben, schon jetzt aussprechen, da Baltzer und Heim bei ihren geognostischen Arbeiten in den Alpen zu überraschend ähnlichen Resultaten gekommen sind wie ich selbst, und eine solche auf verschiedenen Wegen erlangte Uebereinstimmung verdient hervorgehoben zu werden. Baltzer hat das Verdienst, das merkwürdige Ineinandergreifen von Gneiss und Kalk in den Alpen, wofür bisher eine befriedigende Erklärung fehlte, als das Resultat der gebirgsbildenden Gesteinsfaltungen sicher nachgewiesen und gleichzeitig auf die dadurch bedingten metamorphischen

Processe (Marmorisirung etc.) aufmerksam gemacht zu haben. Zahlreiche bisher unverstandene Erscheinungen im Bereiche krystallinischer Schiefergesteine und ihrer Umgebung werden verständlich durch die von Baltzer gegebene mechanische Begründung. „Die in den Gneiss eindringenden Kalkapophysen zeigen ferner, dass unter ausserordentlichem Druck auch Sedimente ausnahmsweise Lagerungen einnehmen können, wie man sie sonst nur bei Eruptivgesteinen zu sehen gewöhnt ist [1])“.

Heim befindet sich mit Baltzer im Einverständniss und hat in einem prachtvoll ausgestatteten Werke [2]) eine Fülle der werthvollsten Beobachtungen über die mechanische Umformung fester Gesteine niedergelegt und an seine Beobachtungen eingehende theoretische Betrachtungen geknüpft [3]).

Beide Untersuchungsgebiete, die Alpen einerseits, — andererseits das durch Naumann's Arbeiten zu allgemeinerer Bedeutung gelangte Granulitgebirge Sachsens bieten bei mancher Aehnlichkeit selbstverständlich eine grosse Zahl von Verschiedenheiten. Um so freudiger wurde ich daher erregt, als unabhängig von mir in den Alpen Beobachtungen gemacht wurden, welche zu fast genau denselben Folgerungen führten, zu welchen auch ich gekommen war.

Es handelt sich, wie schon einleitend gesagt wurde, um die mechanische Umformung fester Gesteine bei der Gebirgsbildung und in zweiter Linie sodann um eine thatsächlich nachweisbare Metamorphose der altkrystallinischen Gesteine, Fragen, deren allgemeinere Bedeutung zweifellos ist.

Was den ersten Punkt betrifft, so will ich von der Vorstellung ausgehen, welche Naumann von dem Granulitgebirge Sachsens gewonnen hatte. Nach ihm wölbte ein feuerflüssiges Granulitmagma ursprünglich horizontal liegende Thonschiefer in Gestalt eines elliptischen Buckels auf, durchbrach dieselben und metamor-

---

1) A Baltzer: „Geologische Skizze des Wetterhorns im Berner Oberland“. Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Jahrgang 1878, p. 277. Vergl. ferner von Demselben: „Der Glärnisch, ein Problem alpinen Gebirgsbaues“. Zürich bei Caesar Schmidt 1873 sowie „Beiträge zur Geognosie der Schweizer Alpen“. N. Jahrbuch für Mineralogie etc. Jahrgang 1876—1878.

2) A. Heim: „Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung im Anschluss an die geologische Monographie der Tödi-Windgällen-Gruppe.“ Basel bei Benno Schwabe 1878.

3) H. Loretz gab in seinen „Untersuchungen über Kalk und Dolomit“ (Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft, Jahrgang 1878, p. 387—416) eine sehr interessante Schilderung der Structurverhältnisse von Tiroler Dolomiten und machte auf den verschiedenen Werth der einzelnen Theile der Gesteinstextur aufmerksam; seine Erklärung derselben ist jedoch wohl kaum zutreffend. Durch nachträgliche mechanisch-metamorphische Vorgänge dürfte sich manches einfacher erklären lassen, als durch die von Loretz behauptete ursprüngliche Bildung.

phosirte den zerfetzten Rand der weitgeöffneten Eruptionsspalte durch seine Gluth und chemische Beschaffenheit in hohem Grade, wobei namentlich die theils völlig losgerissenen, theils noch im Zusammenhange mit der übrigen Schiefermasse stehenden Fetzen von Thonschiefer besonders energisch umgewandelt wurden und jetzt als Cordieritgneiss etc. im Granulit eingebettet liegen. Damit im Einklange sah Naumann von dem centralen Granulitterritorium aus den Granulit in keilförmigen breit aufklaffenden Spalten oder schmalen Gängen in die umgebenden Schiefer hineindringen.

Diese von einem so verdienstvollen Geologen wie Naumann mit Eifer und nicht minder mit Geschick verfochtene Anschauung, der sich die Mehrzahl der Geologen anschloss, konnte unmöglich blos auf subjectiven Voraussetzungen beruhen, sondern musste in der Natur zahlreiche Stützen finden. Und in der That, wenn Naumann angesichts der in grosse, unregelmässig cylindrische Flächen gerollten und gefalteten Schichten von Tirschheim sagt, dass man unwillkürlich an die Vorstellung einer ursprünglich zähflüssigen Masse erinnert wird, welche sich im Zustande einer wälzenden und wogenden Bewegung befand, so ist das durchaus richtig. Auch ich vermag heute noch nicht, wenn ich mich den verwickelten Falten und schlierenförmigen Biegungen der Granulitschichten bei Tirschheim gegenüber befinde, mich des Eindruckes zu erwehren, dass sich hier einst eine sehr plastische und aus eigener Kraft sich bewegende Masse emporgedrängt habe. Und doch ist dieser kaum entwirrbare Faltenwurf der Schichten das Resultat der gewaltigsten Pressung starrer Massen. Nicht in wenigen Augenblicken, auch nicht in wenigen Stunden sind diese Bewegungen ausgeführt worden; sondern es sind darüber vielleicht ungeheure Zeiträume, für welche uns die Vorstellung fehlt, dahingeflossen. Und nicht aus eigener Action hat der Granulit diese Structurformen angenommen, sondern er ist durch die säcularen Faltungen der Erdrinde mitsammt den gewaltigen Massen, welche ihn bedeckten, emporgepresst worden, hat sich also durchaus passiv verhalten. Die Granulitschichten haben dabei dem unausgesetzt während langer Zeiträume vorhandenen Drucke in einem nach unseren Begriffen starren Zustande nachgegeben und sind nicht nur einfach gebogen und gefaltet, sondern auch durch Streckung dünn ausgezogen oder durch Stauchung über ihre ursprüngliche Mächtigkeit weit hinaus verdickt worden, so dass es den Anschein hat, als ob sie sich während dieses Vorganges in einem völlig plastischen Zustande befunden hätten.

Hier kommen wir an einen Punkt, welcher den allgemein gültigen Vorstellungen entgegenläuft, ich meine die Plasticität fester, selbst krystallinischer Gesteine. — Es giebt kein absolut starres Gestein, selbst die völlig krystallinischen Gesteine sind es nicht! — Nur unter gewöhnlichen Umständen bei Anwendung geringer Druckkräfte, welche uns allein zu Gebote stehen, und bei geringer Dauer ihrer

Wirkung erscheint uns ein grosser Theil der Gesteine fest und unplastisch, daher starr und spröde. Einzelne thonreiche Gesteine kennen wir als mehr oder minder plastisch; von diesen durch ihren Thongehalt schon unter gewöhnlichen Verhältnissen plastischen Gesteinen soll hier nicht die Rede sein, sondern allein von krystallinischen, ihrem Materiale nach granitartigen Gesteinen, mit welchen die vulgäre Auffassung κατ' ἐξοχὴν den Begriff der Festigkeit und Starrheit verbindet. Mechanische Umformungen von Gesteinen, welche den palaeozoischen, mesozoischen oder neogenen Formationen angehören, mögen sie nun eine sedimentäre oder eruptive Entstehung haben, sind selbstverständlich mit den gebirgsbildenden Faltungen der Erdrinde ebenfalls Hand in Hand gegangen. Dass auch diese z. Th. ohne Bruch sich gebogen, gedehnt und gestaucht, sich also plastisch erwiesen haben, obgleich sie zur Zeit ihrer Umformung vollkommen erhärtet waren, dafür gibt Heim zahlreiche beweisende Beobachtungen an. Seine Beobachtungen beziehen sich vorwiegend auf jurassische, cretaceische und tertiäre Sedimentgesteine, welche in den Alpen erstaunliche Faltungen und Ueberschiebungen durchgemacht haben und mit den krystallinischen Gesteinen der Centralkette in der wunderbarsten Weise verwickelt erscheinen. Heim kommt zu seinen Schlüssen hauptsächlich durch Beobachtungen an diesen die krystallinischen Gesteine der Centralalpen umgebenden Gesteinen, deren sedimentäre Entstehung zweifellos ist, und folgert mit Recht von diesen auf jene. Baltzer hat ebenfalls, wie erwähnt, die hauptsächlichsten Sätze einer mechanischen Umformung fester Gesteine ausgesprochen und namentlich auch die krystallinischen Gesteine einer Untersuchung unterzogen und bereits auf stofflich metamorphische Vorgänge infolge mechanischer Umformung hingewiesen. Von Bedeutung ist jedoch, dass Baltzer sowohl wie Heim die Plasticität fester Gesteine, welche sie in der Natur beobachtet, durch Vergleiche mit stofflich homogenen, meist unkrystallinischen Körpern erklären und dann den krystallinischen Gesteinen ähnliche Eigenschaften zuschreiben, während dies meiner Meinung nach nur in sehr beschränktem Masse zulässig ist. Experimentelle Erklärungsversuche für die in der Natur bei der Gebirgsbildung erfolgten Vorgänge entbehren gewiss nicht eines gewissen Werthes, sie zeigen indess nur, was die von uns geschaffenen Bedingungen vermögen; die Natur aber arbeitet mit ganz anderen Mitteln. Nicht durch Experimente wird man eine richtige Vorstellung von den Bewegungs- und Umwandlungsphaenomenen an festen Gesteinen, wie die saecularen Faltungsprocesse der Erdrinde sie hervorrufen, gewinnen können, da unser Vermögen nicht im Entferntesten ausreicht, diese Vorgänge in ihrer Intensität und grossen Mannichfaltigkeit nachzuahmen, sondern allein durch aufmerksame vergleichende Beobachtung in freier Natur.

Wenn ich nun einige Punkte meiner bisherigen Untersuchungen

über die Vorgänge bei der mechanischen Gesteinsumformung schon jetzt mittheilen will, so möchte ich diese Mittheilungen doch nur als vorläufige betrachtet wissen, indem ich ihre ausführliche Begründung an der Hand bildlicher Darstellungen mir noch für eine spätere Zeit vorbehalte.

Das eigentliche Granulitterritorium kann sehr wohl mit dem sogenannten Centralmassiv der Alpen verglichen werden. Aus der citirten Vorstellung Naumann's geht hervor, dass er dasselbe für eruptiv erklärt und dessen seltsame Structurverhältnisse als das Resultat einer activen Bewegung ansieht, der Granulit also geologisch jünger sei als die umgebenden Schiefer. Nach Naumann fällt die Eruption des Granulites zwischen die Ablagerungszeit der devonischen und carbonischen Schichten.

Bei der in Gemeinschaft mit Herrn Dr. E. Dathe ausgeführten neueren geologischen Untersuchung und Kartirung des sächsischen Granulitgebirges hat sich nun ergeben, dass die Gründe Naumanns für das jüngere Alter des Granulites und seine Eruptivität nicht stichhaltig sind. Jene zahlreichen Unregelmässigkeiten im Verlauf der oberen Grenze der Granulitformation, namentlich in deren südlichen Theile, und die anscheinenden, selten wirklich vorhandenen Discordanzen lassen sich durch die allgemeine passive Faltung des ganzen Schichtensystems und ein gegen den Druck ungleiches Verhalten der einzelnen Gesteine vollkommen befriedigend erklären. Der von Naumann behauptete auffällige Zusammenhang der im Granulitterritorium vorhandenen Cordieritgneisse mit den äusseren Schiefern ist thatsächlich nicht vorhanden; es sind das selbstständige Einlagerungen zwischen Granulitschichten. Jene von Naumann als Spaltenerfüllungen gedeuteten keilartigen Vorsprünge sind Sattelbildungen, bei welchen grossentheils die Granulitschichten und die Schiefer in gleicher Weise passiv aufgewölbt wurden sozwar, dass ihre Concordanz meist erhalten blieb. Spätere Erosion zerstörte dann den durch die Faltung am stärksten zerklüfteten Scheitel und legte die Granulitschichten in keilförmig gegen den allgemeinen Verlauf der Schieferzonen gerichteten Vorsprüngen blos. Statt der behaupteten Unabhängigkeit von Granulit und Glimmerschiefer haben sich mehrerenorts petrographische Uebergänge und Wechsellagerungen ergeben. Dies sind Kartirungsresultate, deren Motivirung hier zu weit führen würde; in meinen jetzt grösstentheils veröffentlichten Karten und den dazu gehörigen erläuternden Texten sowie denjenigen von E. Dathe, finden sich die nöthigen Nachweise[1]).

So verwickelt auch der Bau des Sächsischen Granulitgebirges ist, und obgleich manche Frage seiner Architectonik, namentlich in-

1) Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen; Leipzig bei Wilh. Engelmann. Section Chemnitz, Hohenstein, Glauchau, Mittweida, Penig, Rochlitz, Geringswalde, Leisnig.

folge der ausgedehnten Diluvialbedeckung einer befriedigenden Lösung noch entbehrt, so haben doch genug unzweideutige und klare Profile bewiesen, dass das Granulitterritorium nicht eine einheitliche Eruptivmasse, sondern ein reich gegliedertes Schichtensystem ist, in welchem Granulit, Cordieritgneiss, Granatgneiss, Biotitgneiss, Diallaggranulite, Gabbros, Serpentine, Enstatit- und Hornblendegesteine mit einander mannichfach wechsellagern oder doch in gewisse Zonen sich sondern. Die Schichten desselben nahmen ursprünglich eine horizontale Lage ein und wurden von Glimmerschiefern und Phylliten concordant überlagert, mit welchen sie durch allmählichen Gesteinswechsel in Verbindung stehen. Da dieselben also älter als die Schiefer sind, konnten sie diese nicht metamorphosirt haben, sondern haben sich in gleicher Weise wie jene den gebirgsbildenden Kräften der Erde gegenüber passiv verhalten. Dadurch dass diese Faltungen einerseits mehrfach ihre Richtung wechselten, andererseits die zahlreichen in ihrer physikalischen Beschaffenheit sehr verschiedenartigen Gesteine sich den Pressungen gegenüber sehr ungleich verhielten, ist ein fast unentwirrbares Chaos kleinerer und grösserer Falten innerhalb des Schichtensystems der Granulitformation entstanden, dem sich die benachbarten Schiefer ebenfalls anschmiegen, dessen Unregelmässigkeiten sich jedoch in einiger Entfernung von der Grenze infolge grösserer Plasticität der Schiefer wieder ausgeglichen haben. Der verschiedene Grad der Plasticität der einzelnen Gesteine ist z. Th. bedingt durch das reichliche Vorhandensein von Glimmer einerseits, andererseits durch das Fehlen desselben oder physikalisch ähnlicher ein Aneinandervorbeigleiten der Gesteinselemente begünstigender Mineralien, sowie durch die inneren Structurverhältnisse. Während sich die starren quarz- und feldspathreichen Granulitschichten bei der Bildung des sächsischen Mittelgebirges meist steil aufrichteten und dabei vielfach gefaltet, geknickt und zerbrochen wurden, wurden die plastischeren Glimmerschiefer gestaucht und durch Lockerung in ihrer ganzen Masse für Secretionen zugänglich gemacht, sodass sie in der Nähe des Granulites von secundären granitischen Flammen und Schmitzen durchzogen werden und als Gneissglimmerschiefer ausgebildet erscheinen, während in dem Granulitterritorium dieselben Secretionen unregelmässig vertheilt hauptsächlich auf Bruchspalten erscheinen. Ein völlig sicherer Beweis dafür, dass die Granulitschichten sich in einem nach unseren gewöhnlichen Begriffen festen und starren Zustande gebogen und umgeformt haben, ist der Umstand, dass mit der Faltung des ganzen Systems hier eine mehr dort eine weniger weit gehende Zertrümmerung der Gesteine erfolgt ist. In der Mittellinie wurden sogar sehr bedeutende — bis zu 1,5 Kilometer mächtige — Spalten aufgerissen und mit Granit erfüllt, welcher an seinen Saalbändern zahlreiche Bruchstücke des Nebengesteins umschliesst; — tausendfältig aber durchschwärmen bald dicht gedrängt bald vereinzelt Klüfte von selten

mehr als 1 m Mächtigkeit bis zu Papierdünne die Schichten und sind vorwiegend mit granitischem Material — Quarz, Feldspath, Glimmer, Turmalin und zahlreichen selteneren Mineralien erfüllt, welche das auf den Spalten circulirende Wasser darin bis zur gänzlichen Raumerfüllung oder mit Hinterlassung von Drusenräumen absetzte, nachdem es den feinen Gesteinsschutt, welcher aus der Zertrümmerung der Schichten und der Reibung der Spaltenwände hervorging, aufgelöst und die in ihrem Gefüge gelockerten Schichten ausgelaugt hatte. So wurden die zahlreichen Spalten innerhalb der Granulitformation mit einem der Granulitformation selbst entnommenen Materiale verkittet. Dass diese Auslaugungsproducte auch ihren Weg in die umgebenden Schiefer fanden, ist leicht verständlich. Hier vertheilten sie sich jedoch gleichmässiger, denn nur selten waren die viel nachgiebigeren Schichten der Glimmerschieferformation in Spalten zerrissen, sondern in ihrer ganzen Masse gelockert, daher erscheinen die Secretionen hier in Flammen und Schmitzen meist in der Richtung der Schichtenlage. So ist allerdings von dem Granulitterritorium aus eine Metamorphose der benachbarten Schichten ausgegangen; allein daran ist die Granulitformation nicht schuld; es hätte statt ihrer auch eine aus Kalkgesteinen bestehende Formation bei den das sächsische Mittelgebirge bildenden Pressungen der Erdrinde die Umgebung mit ihren Auslaugungsproducten durchtränkt und die Schiefer wären statt mit granitischem Material mit Kalk- und Magnesiacarbonaten erfüllt worden.

Um wieder auf die Granulite und die Art und Weise ihrer mechanischen Umformung zurückzukommen, so muss betont werden, dass neben den zahlreichen einen starren Zustand der Gesteine bekundenden Zerreissungen zahllose anscheinend durchaus bruchlose Biegungen der Schichten einhergehen und zwar nicht nur in weiten Curven, sondern z. Th. so enge und verschlungen, dass sie in Gedanken kaum wieder abgewickelt werden können. Man steht bewundernd vor diesen Falten und denkt unwillkührlich an eine Eruptivmasse, durch deren Bewegung schlierenförmige Zeichnungen zu Stande gekommen sind. Mit den Falten hängen aber schärfere Biegungen, Knickungen, Zerreissungen unmittelbar zusammen. Was hier eine Falte ist, wird im weiteren Verlaufe zum Bruch u. s. w. Zum Theil sind die Zerreissungen auch nur mikroscopisch klein. Man muss, wie es mir vergönnt gewesen ist, einige Jahre solchen Beobachtungen widmen und diesen Erscheinungen in ihrer wechselvollen Gestaltung auf Schritt und Tritt begegnen, um ein lebensvolles Bild von den Bewegungsvorgängen, theils rein mechanischer theils auch stofflicher Art, bei der Gebirgsbildung zu gewinnen. Es war zudem ein besonders günstiger Umstand, dass zur Zeit meiner Arbeiten eine Bahntrace mit gewaltigen Felseinschnitten durch mein Untersuchungsgebiet gelegt wurde. Fast von den ersten Schür-

fungen bis zur Vollendung der sich an der romantischen Zwickauer Mulde dicht aneinander reihenden Durchstiche habe ich den dadurch erschlossenen Schichtenbau verfolgen können. Tausende von Profilen entstanden und verschwanden wieder und enthüllten die innigen Beziehungen zwischen Faltung und Zerklüftung der Schichten.

Wenn sich nun aus den Beobachtungen eines für diese Fragen so günstig erschlossenen Gebietes mit unabweislicher Nothwendigkeit ergibt, dass die Gesteinsschichten, welche der Granulitformation angehören, sich den gebirgsbildenden Kräften gegenüber einerseits als völlig plastische Massen verhalten haben, dennoch aber andererseits nicht minder starr waren als sie uns jetzt erscheinen, weil sie oft genug infolge der Pressungen zerbrochen und zertrümmert sind, so ist es nothwendig sich die Bedingungen klar zu machen, unter welchen so etwas geschehen kann und wie sich der Vorgang der mechanischen Umformung im Einzelnen gestaltet. — Jedenfalls haben gewaltige Druckkräfte allseitig gewirkt. Die Granulitschichten sind aber ursprünglich wie der zonale Verlauf der Glimmerschieferformation und der Phyllitformation beweist, von genannten Formationen bedeckt gewesen, wurden also von einem viele Hundert Meter mächtigen Schichtencomplexe belastet. Ihre Aufwölbung sowie diejenige der gesammten archaeischen Formationen infolge der Faltenbildung der Erdrinde erfolgte auch sicher nicht plötzlich, sondern wohl als langsame saeculare Hebung, also vielleicht ähnlich wie jetzt Schweden sich hebt. Dass die Falten sowie auch die Brüche in den Granulitschichten zu sehr verschiedenen Zeiten und oft mit langen Zwischenpausen erfolgten, dafür lassen sich zahlreiche Beobachtungen anführen. Wie ein starrer Körper bei schnellem Biegen bricht, sich langsam jedoch oft nicht unbedeutend biegen lässt, so haben gewiss die ebenfalls starren aber elastischen Granulitschichten, welche unter den Schlägen des Hammers zerspringen, langsam wirkendem Drucke ohne zu zerbrechen nachgegeben und dies nicht nur bis zu ihrer Elasticitätsgrenze, sondern auch weit darüber hinaus, denn die Molecularkräfte des Gesteins hatten Zeit sich mit den Spannungen ins Gleichgewicht zu setzen und ein Zerreissen zu hindern. Fand jedoch lokal eine schnellere Bewegung statt, deren Ursache in der Parallelrichtung nachgiebiger Gesteinselemente und andern beschränkten Vorgängen gesucht werden kann, so wurde durch einen Riss die Spannung aufgehoben, zum Beweise, dass die der Pressung unterliegenden Massen immer noch als feste Massen gelten müssen. Nachdem so die äusseren Bedingungen der Biegung und plastischen Umformung fester krystallinischer Gesteine gekennzeichnet sind, wollen wir die physikalische Beschaffenheit solcher Massen in Bezug auf ihre Biegungsfähigkeit prüfen. Die Granulite und überhaupt die krystallinischen Gesteine, also auch die Granite, Gneisse etc. sind Mineralaggregate, also durchaus keine homogenen Körper. Eine

Verschiebung der einzelnen Gesteinselemente an einander erklärt daher leichter ciue Biegung, Streckung oder Stauchung, als wenn die Massen einheitlich krystallin gedacht werden müssten. Dass Krystalle elastisch und biegungsfähig sind, ist bekannt; sie finden sich in der Natur zuweilen gebogen und in dieser Biegung verharrend, anscheinend ohne jeden Bruch. Dennoch lassen sich unter dem Mikroscop fast stets Lockerungen und sonstige Alterationen im Gefüge wahrnehmen. Dem unbewaffneten Auge und zuweilen selbst dem bewaffneten erscheinen solche Krystalle durchaus nicht verändert, und Heim geht so weit zu behaupten, dass ein rundliches Kalkspathkorn zu einer flachen Lamelle bruchlos zusammengedrückt werden könne, natürlich unter Annahme allseitigen hohen Druckes und langer Zeitdauer[1]). Von vornherein muss eine solche Annahme als unzulässig erscheinen und meine Beobachtungen an nicht ganz wenigen Präparaten lehren, dass eine bruchlose Biegung von Krystallkörnern sehr schnell ihre Grenze erreicht und dass dem blossen Auge bruchlos umgeformt erscheinende Krystalle unter dem Mikroscop Sprünge etc. erkennen lassen. Was Heim als Beweis für seine auffällige Annahme hinstellt, nämlich, dass wenn die von ihm an einer Stelle erwähnten Lamellen von Kalkspath durch Zertheilung grösserer Körner entstanden wären, so könnten sie sich nicht sehr weit von einander entfernt haben und müssten weil noch in ziemlich gleicher krystallographischer Orientirung befindlich bei gekreuzten Nicols gleiche oder nahezu gleiche Farben zeigen und das sei nicht der Fall, ist nicht stichhaltig. In einem Bruche des Steinberges von Wittgensdorf bei Chemnitz ist wohl noch jetzt eine scharfe Granulitfalte anstehend zu finden, bei welcher durch Biegung Quarzlamellen in anscheinend ohne jeden Bruch gebogenen Granulitschichten conform einer daneben auftretenden Fältelung gebrochen und die einzelnen Stücke z. Th. nur sehr wenig von einander entfernt worden sind. Dennoch zeigen die einzelnen Bruchstücke der Quarzlamellen bei polarisirtem Licht sehr verschiedene Farben. Heim's Beweisführung ist für diesen Fall also eine entschieden unrichtige. Auch ist a priori nicht wohl einzusehen, weshalb bei den oft sehr bedeutenden Streckungen und Stauchungen der Gesteine die Bruchstücke eines Krystallkornes nicht sollen aus ihrer unmittelbaren Nähe hinausgekommen sein. Wie gesagt, zeigen gedrückte Krystalle unter dem Mikroscop Risse und Trübungen der Substanz, welche mit ihren Biegungen im Zusammenhange stehen. Auch ohne einen solchen Zusammenhang erkennen zu lassen, zeigen ganz frisch aussehende Mineralien Trübungen, Umwandlungen, sodass völlig intacte Krystallkörner ziemlich selten sind. In allen Gesteinen beginnen sogleich mit ihrer Entstehung moleculare

1) l. c. Bd. II, p. 55.

Umänderungen, deren Grösse und allgemeine Verbreitung derjenige nicht ahnt, der die Gesteine nicht in Dünnschliffpräparaten unter dem Mikroscop betrachtet hat. In allen Gesteinen findet daher beständig eine Unsumme von Molecularbewegungen statt, so dass es befremdend wäre, wenn langsam und stetig einwirkende Druckkräfte nicht zu einer bruchlosen Umformung der Gesteine führen sollten. Wenn sich nun zeigt, dass gleichzeitig und durch den Druck selbst veranlasst stoffliche Umänderungen und Neubildungen in den Gesteinen vor sich gehen, worüber später noch ausführlicher die Rede sein wird, so lässt sich wohl begreifen, dass im Laufe der Zeit und unter allseitiger Belastung Gesteine infolge von Faltungen bruchlos in hohem Grade umgeformt werden können und plastisch erscheinen.

Indem ich so glaube die Möglichkeit einer plastischen Umformung krystallinischer Gesteine dargethan zu haben, will ich doch ganz besonders darauf hinweisen, dass man der angedeuteten stofflichen Umwandlungen wegen nicht an einen vorübergehend weichen Zustand der Gesteine denken dürfe. Sie sind während der Umformung ebenso fest und starr und scheinbar unplastisch gewesen, wie sie uns jetzt erscheinen. Sie können nicht als weich und plastisch in unserem alltäglichen Sinne bezeichnet werden, wenn, um sie zu formen, Kräfte erforderlich sind, welche in ihnen die Cohaesion von Quarz, Feldspath etc. aufheben. Gesteine, welche wie die Serpentine ein unzweifelhaftes Product stofflicher Umwandlung sind, und deren Masse sich in einer durchgreifenden molecularen Bewegung befunden hat und jedenfalls noch häufig befindet, sind dennoch fest und starr. Selbst stark zerklüftete Gesteine sind oft noch ausserordentlich fest, eine Erfahrung, welche man beim Schlagen von Handstücken häufig machen kann; es bedarf oft sehr kräftiger und lange wiederholter Schläge, ehe ein Zerreissen der Gesteinsmasse eintritt. Es muss dabei nicht nur die Cohaesion der Gemengtheile, sondern auch die Adhaesion der entstehenden Trennungsflächen überwunden werden. Bei bruchloser Schichtenfaltung, also plastischer Gesteinsumformung, können deshalb sehr wohl einzelne Gemengtheile zertrümmert und ihre Bruchstücke von einander entfernt worden sein, wie es auch thatsächlich der Fall ist; werden doch selbst in unveränderten Gesteinen die Gemengtheile häufig von Sprüngen durchsetzt. Unter grossem Gebirgsdrucke findet selbst, ohne dass das Gestein seine Festigkeit aufgibt, ein Ausweichen und Verschieben der Gesteinselemente oder ihrer Bruchstücke an einander statt und zwar pflegen dabei nicht alle Punkte des Gesteins sich gleichartig zu verhalten. Indem an den schwächsten Punkten Biegungen, Verschiebungen, Zerreibungen und stoffliche Umwandlung eintreten, sondern sich grössere oder kleinere, gleich grosse oder ungleich grosse widerstandsfähigere Gesteins-Lamellen oder -Kerne ab, welche infolge der

sich herausbildenden feinen Zwischenmasse sich aneinander desto leichter verschieben, je dicker die Häute von zerriebener Zwischenmasse werden. Es entstehen also zahlreiche Gleit- und Rutschflächen, welche je nach der Grösse der Theilungsstücke eine schieferige oder flasrige oder eine Riesenlinsen-Structur des Gesteins erzeugen müssen. Die Rutschflächen können, was wohl selten der Fall ist, blosse Verschiebungsflächen sein, sind jedoch in der Mehrzahl der Fälle nicht ideelle Flächen, sondern mehr oder minder starke Zwischenlagen sehr fein zertheilten Gesteinsmateriales. Nun ist es eine bedeutungsvolle Thatsache, dass auf Rutschflächen sich gern Mineralien ansiedeln, welche eine lamellare oder fasrige Beschaffenheit haben, wie namentlich die verschiedenen Glimmerarten. Es ist auch erklärlich, dass in compacteren Gleitlagen, als den Stellen der grössten Beweglichkeit im Gesteinskörper, sich Neubildungen vollziehen, also namentlich Glimmerschuppen ansiedeln können. Dass innerhalb eines Gesteins stoffliche Umbildungen ohne Zufuhr von Lösungsmitteln, wenn auch vielleicht nur unter hohem Druck, vor sich gehen können, scheint mir aus den Beobachtungen hervorzugehen, denn es ist oft gar nicht möglich den Weg, also Spalten zu finden, auf denen eine Zufuhr hätte geschehen können. In der Regel hat aber Wasser den Weg in die in ihrem Gefüge gelockerten Gesteine gefunden und wird namentlich auf den Gleitflächen eingedrungen sein und Neubildungen begünstigt haben. Auf diesem Wege haben stoffliche Umwandlungen wie noch des Weiteren erhärtet werden soll, sicher stattgefunden und es haben demnach rein mechanische Vorgänge, Gebirgsbildung, nicht nur structurelle sondern auch chemische Veränderungen hervorgerufen. .Druckkräfte sind dasjenige Agens, durch welches eine Metamorphose, welche nicht auf Contactwirkungen zurückgeführt werden kann, in den meisten Fällen wird erklärt werden müssen. Es darf aber nicht wiederum, wie es die Anhänger der alten Idee des Metamorphismus thaten, sei es nun dass sie einen solchen durch Hitze von unten nach oben oder durch wässrige Erweichung von oben nach unten erklärten mit einem neuen Schlagworte alles erklärt werden, sondern es ist geboten auf dem Boden sicherer Beobachtung zu bleiben, zumal die Vorgänge der mechanischen Gesteinsumformung und der sich daran knüpfenden chemischen Umwandlung sich sehr wohl in ihren Details verfolgen und studiren lassen. Der Behauptung des metamorphischen Zustandes eines Gesteins oder eines Schichtencomplexes wird daher der nähere Nachweis der Metamorphose zu folgen haben; anderenfalls dürfte es gerathen sein unsere Unwissenheit über die Frage, ob primär oder metamorph, und über die Bildung der fraglichen Gesteine einzugestehen.

Ein nachweisbares Product der Um- und Neubildung ist neben dem häufig ausgeschiedenen Quarz auch Glimmer. Auf

Spalten quer gegen die Schichtung, sie mögen noch so dünn sein, findet man häufig Chlorit oder Biotit angesiedelt und zwar pflegt derselbe sich gern an die durchrissenen Biotitblättchen des Granulites anzusetzen, sodass es aussieht, als ob der Glimmer des Gesteins sich in der Spalte fortsetze. Bei stärkerer Zerklüftung, durch welche auch die Schichten gelockert wurden, hat sich dann auch nicht selten Biotit auf den Schichtflächen angesiedelt, sodass ein grösserer Glimmerreichthum des Gesteins gegen Zerreissungsspalten hin oder an Stellen starker mechanischer Umformung sich einstellt. So habe ich, obwohl ich darauf mein stetes Augenmerk hatte, in der Nähe der grösseren Granitgänge, welche ungefähr auf der Medianlinie des Granulitgebirges schwarmförmig auftreten, von einer stofflichen Umwandlung bisher nichts anderes auffinden können als einen grösseren Glimmerreichthum und zugleich auch eine grössere Armuth an Granat bemerkt. Namentlich die Einschlüsse von Granulit im Granit erscheinen meist etwas fremdartig durch ihren grossen Glimmerreichthum, obwohl auch fast glimmerfreie Einschlüsse vorkommen. Der unmittelbare Contact dieser Granitmassen mit dem Nebengestein ist nicht gerade häufig erschlossen und zeigt auch nicht überall eine sonderliche Zunahme des Glimmers. Dennoch habe ich den Eindruck bekommen, dass in der Nähe des Eruptivgranits im Allgemeinen der Granulit reicher an Glimmer und ärmer an Granat als gewöhnlich ist. Man könnte daher an eine Contactwirkung ausgeübt von dem Granit denken. Dennoch hat der Granit nicht den geringsten Antheil an dieser Erscheinung; nirgends zeigt sich eine zonale Sonderung der Veränderungen an den Einschlüssen, sondern es zeigt sich die Erscheinung ob nun an kleinen oder grossen Bruchstücken gleichmässig oder doch wenigstens völlig unabhängig von der Begrenzung des Einschlusses. Die gleiche Erscheinung einer auffälligen Zunahme des Glimmers in den Granuliten zeigt sich aber auch örtlich völlig unabhängig von Granitvorkommnissen und zwar an Stellen grosser Störung der Schichtenlage, so dass hier wie dort mechanische Einflüsse die angedeutete Metamorphose veranlasst haben. Die Granite fanden die vollendete Metamorphose bereits vor, indem lange vor dem Bersten der Schichten und der Bildung der bedeutenden Granitgänge an diesen Stellen eine mechanische Umformung der Gesteine vor sich ging. Ebenfalls einen Beweis dafür, dass mechanische Umformung des Gesteins, Lockerung, Zerdrückung der Gemengtheile etc. eine Glimmerbildung veranlassen kann, bietet mir ein Stück Diallaggranulit, welches durch Druck der Gebirgsmasse parallelepipedisch abgesprengt war, nirgends Spuren beginnender Verwitterung zeigte, wohl aber an einer Seite wie abgequetscht aussah und peripherisch in Biotit umgewandelt war. Von einzelnen Seiten aus ist die Veränderung weiter als von anderen und zwar bis 1 cm tief eingedrungen. Der Vorgang ist kaum

misszudeuten. Mechanische Lockerung des Gesteinsgefüges veranlasste in der Peripherie eines sich absondernden Spaltungsstückes die Gemengtheile ihre bisherige Form aufzugeben, sich wahrscheinlich in hinzutretender Gebirgsfeuchtigkeit zu lösen und eine reichliche Neubildung von Glimmer zu veranlassen. .

Noch auf einem anderen Wege wird in den Granuliten Glimmer gebildet. In den sogenannten Augengranuliten, welche in so auffälliger Gemeinschaft mit den Gabbros und Bronzitserpentinen der Granulitformation vergesellschaftet sich finden, sind nicht selten bis haselnussgrosse Granaten theilweise oder ganz in Chlorit oder Biotit umgewandelt und ist zuweilen die ursprünglich runde Form dieser Umwandlungsproducte durch Gesteinsstreckung in die Länge gedehnt worden. Eine derartige Gruppirung des Glimmers tritt in kleinem Massstabe häufig auch in anderen Granulitschichten auf. Es ist nämlich eine bereits lange bemerkte Erscheinung, dass Granat und Glimmer in den Granuliten sich zu vertreten pflegen. Je mehr Granat desto weniger Glimmer, je weniger Granat desto mehr Glimmer und zwar ausnahmslos Biotit oder Chlorit, niemals aber innerhalb der Granulitformation Muscovit. Wenn auch obige Regel über das Wechselverhältniss von Granat und Glimmer durchaus nicht ausnahmslos ist, so hat dieselbe doch eine gewisse Geltung und wird begründet durch die mechanische Gesteinsumformung. Die Biotit oder Chloritblättchen sind dann nicht isolirt und gleichmässig durch das Gestein vertheilt, sondern gruppiren sich darin sehr ungleich zu kleinen flachen Häufchen; sie sind eben aus der Umwandlung von Granat hervorgegangen und infolge von Gesteinsstreckung zu einer flachen Lamelle ausgezogen worden. Die Beziehungen zwischen Biotit und Chlorit sind mir bis jetzt nicht ganz klar geworden, doch scheint mir die Bildung von Chlorit im Allgemeinen eine jüngere, diejenige von Biotit eine ältere zu sein. Dass mechanische Einwirkung in einem Falle sicher die Bildung von Chlorit aus Granat veranlasst habe, beweist mir ein Stück, welches ich gelegentlich eines Vortrages bei der vorjährigen Generalversammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Göttingen vorlegte und dessen auch bereits eingangs Erwähnung geschah. Dasselbe ein sehr enggefaltetes Granulitstück von Wittgensdorf bei Chemnitz zeigt fast allen Granat in Chlorit umgewandelt und letzteren in flache Schmitzen gedrückt, welche sich überall sehr auffällig senkrecht zur Druckrichtung gestellt haben. Man sieht hier deutlich, dass während des Druckes der Granat sich in Chlorit umwandelte, denn wäre dies schon vorher der Fall gewesen, so hätten die Chlorithäufchen in der Richtung der Schichtung und der gleichsinnigen Schieferung flach gedrückt werden und die Chloritlamellen sich analog den dünnen Quarzlamellen verhalten d. h. gefältelt werden müssen.

Also nicht nur durch Lockerung des Gesteinsgefüges und Absatz von Glimmer in demselben durch zugeführte wässrige Lösungen sondern auch aus der Umwandlung der Gesteinsmasse, vorzugsweise des Granats, beides zunächst mechanische Vorgänge, mit denen sich dann Processe chemischer Natur verbanden, hat eine hier und da nicht unbeträchtliche Gesteinsmetamorphose stattgefunden; dieselbe ist aber ganz anderer Art als sie die früheren Vorstellungen von der Gesteinsmetamorphose forderten. Nicht aus einer unkrystallinischen, möglichst feinerdigen, dichten thonähnlichen Schiefermasse, sondern aus höchst krystallinischen Granat- und Feldspath-reichen Gesteinen haben sich unter Zerstörung oder Zertrümmerung grösserer Krystallindividuen gneissähnliche oder bei erfolgreicherer Metamorphose glimmerschieferähnliche Gesteine herausgebildet. Wenn sich nun zeigt, was diesmal nachzuweisen zu weit führen würde, dass das Studium aller Veränderungen von den Granuliten dahin führt, dass als nachweisbar älteste und ihrer Beschaffenheit nach mehr oder minder der Zerstörung anheimgefallene Gesteinsbestandtheile sich z. Th. grobkrystallinische Massen von vorwiegend Orthoklas, minder reichlichem Plagioklas und Quarz und spärlichem Biotit in grossen Blättern noch vorfinden und dafür liefern die Augengranulite den sicheren Beweis, so muss geradezu der Satz hingestellt werden, dass ein Theil der Granulite und namentlich deren Gneiss- und Glimmerschiefer-ähnliche Abarten aus einer mehr oder minder hochgradigen Metamorphose nicht nur durchaus krystallinischer sondern sogar grobkrystallinischer glimmerarmer Gesteine entstanden sind und zwar infolge mechanischer Gesteinsumformung. Gerade umgekehrt ist die Richtung, in der man die Metamorphose sich dachte. Nicht Feldspathgesteine sind das Endresultat der Metamorphose, sondern Glimmer-Quarzgesteine, Glimmerschiefer. Da nun gleichzeitig die Glimmerschiefer mit Phylliten und Thonschiefer in petrographisch engsten Beziehungen stehen und ihre Herausbildung aus diesen infolge mechanischer Gesteinsumformung mir ebenfalls möglich erscheint, wenn auch nur in beschränktem Masse das ursprüngliche Substrat völlig analog einer Thonschiefermasse gewesen sein wird und bereits z. Th. ein Glimmergestein gewesen sein möchte, so dürfte in den Glimmerschiefern der höchste Grad einerseits der Thonschiefer andererseits feldspathreicher altkrystallinischer Gesteine zu suchen sein.

Da zu einer exacten Darlegung der von mir kurz berührten Verhältnisse Zeichnungen und eingehendere Beschreibungen als sie hier möglich waren, gehören, so will ich meine Bemerkungen nicht weiter ausdehnen.

Prof. Schmitz berichtete über die Resultate seiner Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten:

Bei meinen Untersuchungen über die Siphonocladiaceen hatte ich gefunden, dass die Zellen dieser Algen, die man bisher für kernlos gehalten hatte, sämmtlich Zellkerne in grösserer Anzahl enthalten. Dies musste den Gedanken anregen, auch die übrigen Thallophyten (Pilze und Algen), die angeblich kernlose Zellen besitzen sollten, einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen. Ich durfte hoffen, dass eine solche Untersuchung mit Hülfe der Färbungsmittel, die ich bei den Siphonocladiaceen mit Erfolg verwandt hatte, besonders mit Hülfe des Hämatoxylins, zu einigen positiven Ergebnissen hinführen würde.

Bei Beginn dieser Untersuchungen hatte ich mir vorgesetzt sämmtliche Gruppen der gefärbten und farblosen Thallophyten, die nach den vorliegenden Angaben kernlose Zellen besitzen sollten, auf Zellkerne zu untersuchen. Bei der Ausführung selbst aber stellten sich dieser Aufgabe so viele Schwierigkeiten entgegen, dass es mir bis jetzt noch nicht möglich gewesen ist, diese Prüfung auf sämmtliche Gruppen der Thallophyten auszudehnen. Allein da mich demnächst andere Arbeiten auf längere Zeit ausschliesslich in Anspruch nehmen werden, so sehe ich mich genöthigt, die begonnenen Untersuchungen vorläufig abzubrechen und einstweilen die gewonnenen Resultate zusammenzustellen.

Bei der Zusammenstellung dieser Resultate sei begonnen mit denjenigen Thallophyten, welche besondere Farbstoffkörper (Chlorophyllkörper etc. etc.) in dem Plasma ihrer Zellen enthalten, den Algen.

Unter diesen Algen gelten die Zellen der Florideen und Melanophyceen, desgleichen die Zellen der Bacillariaceen allgemein für kernhaltig. Ich selbst habe in der That unter diesen Algen bis jetzt auch noch keinen einzigen Fall von kernlosen Zellen beobachtet. Zumal habe ich auch bei *Batrachospermum moniliforme*, in deren Zellen Solms (Botanische Zeitung 1867. p. 162) keinen Zellkern erwähnt, stets einen einzelnen Zellkern in der Mitte der Zelle wandständig angetroffen.

Unter den grünen Algen nennt A. Braun 1849 (Verjüngung p. 185—186) neben Chroococcaceen, Oscillarien und Nostochineen besonders die Palmellaceen, Cladophoren und Siphoneen als solche, bei denen bisher noch keine Spur eines Zellkerns aufgefunden werden konnte. Seit dieser Zeit hat die Kenntniss vom inneren Bau der Zellen dieser Algen nur sehr wenig Fortschritte gemacht. Es sind auch heute noch die Zellkerne gänzlich unbekannt bei fast sämmtlichen Palmellaceen und Siphoneen und einigen andern grünen Algen.

Meine Untersuchungen über die Siphonocladiaceen hatten mich schon bei mehreren Arten, die man bisher zu den Siphoneen zu rechnen pflegte, Zellkerne auffinden lassen. Nach meinen jetzigen Beobachtungen glaube ich behaupten zu dürfen, dass sämmtliche Arten der alten Gruppe der Siphoneen zahlreiche Zellkerne in ihrem Protoplasma eingelagert enthalten. —

Am leichtesten zu beobachten fand ich die Zellkerne bei der Gattung *Codium* Stackh. Aus dieser Gattung habe ich genauer untersucht *Codium tomentosum*, welche Art ich in reichlicher Menge bei Neapel eingesammelt hatte. Der Thallus dieser Pflanze ist bekanntlich in zahlreiche, stielrunde, dichotomisch verzweigte Aeste getheilt. Jeder Ast wird gebildet durch ein Bündel dünner Schläuche, welche locker unter einander verflochten ein längsfaseriges Mark darstellen und kurze seitliche Aeste abgeben, die zu dick-keulenförmiger Gestalt angeschwollen zur Bildung einer geschlossenen Rinde sich vereinigen. Von diesen Keulenästen entspringen seitlich lange dünne Haare oder kurze eilängliche Sporangien. — In den Schläuchen des Markes treten hier und da vereinzelte Querwände auf infolge einer ringförmigen Verdickung der Membran, die bis zum vollständigen Verschluss des Zelllumens hinführt; und durch ebensolche Querwandbildung wird auch das Sporangium an seiner Basis abgeschlossen.

Die Membran dieser Schläuche und ihrer keulenförmigen Aeste, ebenso wie der Auszweigungen dieser letzteren wird nun ausgekleidet von einem wandständigen Plasmaschlauche, der in älteren Theilen des Thallus ziemlich dünn ist. Die innerste Schicht dieses Plasmaschlauches löst sich infolge der Einwirkung von Alkohol von der äusseren Schicht ab und zieht sich zusammen in Gestalt einer dünnen, sehr feinkörnig geronnenen Haut ohne alle fremdartigen Einschlüsse. Die äussere Plasmaschicht allein, die nach wie vor der Zellmembran anliegend bleibt, enthält die Inhaltskörper der Zelle. In dieser Schicht nämlich finden sich sehr zahlreiche, sehr kleine scheibenförmige Chlorophyllkörper in einfacher Schicht ausgebreitet. Ihre Anordnung ist in den Schläuchen des Markes eine ziemlich unregelmässige, ebenso finden sie sich auch an den Längswänden der keulenförmigen Aeste der Rinde in sehr unregelmässiger und lockerer Anordnung. Gegen das äussere Ende dieser Astschläuche aber ordnen sie sich zu einer ziemlich dichten Schicht und liegen an der Aussenwand derselben sogar so zahlreich, dass sie vielfach übereinander greifen. — Innerhalb dieser Chlorophyllschicht finden sich dann Zellkerne von meist etwas länglicher Gestalt in sehr grosser Anzahl vor. Ihre Grösse entspricht etwa der Grösse der Chlorophyllkörper oder übertrifft dieselbe ein wenig. Sie sind am zahlreichsten an der Aussenwand der Rindenäste, entsprechend der hier am dichtesten zusammengedrängten Menge der Chlorophyllkörper, weniger zahlreich an den Längswänden derselben.

Die jungen Sporangien besitzen ebenfalls einen wandständigen Plasmaschlauch. Sehr bald aber nimmt diese Plasmamasse an Dicke zu, sodass zuletzt das ganze Lumen des Sporangiums völlig von Plasma angefüllt ist. Gleichzeitig vermehrt sich ausserordentlich die Menge der Chlorophyllkörper, die sich nun im ganzen Innenraum des Sporangiums vertheilen und durch ihre Masse die jungen Sporangien bald schwarzgrün und undurchsichtig erscheinen lassen. Im Innern dieses dunkelgrünen Plasmas vermehrt sich aber auch gleichzeitig die Anzahl der Zellkerne, die sich dabei gleichmässig in den vorhandenen Raum vertheilen. Dann zerfällt das gesammte Plasma simultan in zahlreiche Abschnitte, den einzelnen Zellkernen entsprechend, und jeder dieser Abschnitte gestaltet sich zu einer kernhaltigen Zoospore. Diese Zoosporen gelangen dann ins Freie durch eine apikale Oeffnung des Sporangiums, deren Bildung durch beträchtliche lokale Aufquellung einer mittleren Schicht der Zellmembran eingeleitet wird. —

*Vaucheria.* Von den einheimischen Süsswasserformen dieser Gattung untersuchte ich genauer *V. sessilis.* Die dünnen stielrunden Aeste und Zweige des schlauchförmigen Thallus dieser Pflanze enthalten innerhalb der Membran einen wandständigen Plasmaschlauch, welchem sehr zahlreiche kleine scheibenförmige Chlorophyllkörper von elliptischem Umriss eingelagert sind. Dieselben sind in einfacher Schicht angeordnet, in jüngeren Theilen der Pflanze meist dichter, in älteren meist weniger dicht zusammengedrängt, von der Zellwand durch eine dünne farblose Plasmaschicht getrennt, die nur in den fortwachsenden Spitzen der Aeste öfters eine beträchtlichere Dicke erreicht. Sie vermehren ihre Anzahl durch Theilung, am reichlichsten in den Spitzen der Aeste selbst. Zwischen diesen Chlorophyllkörpern sind bald mehr, bald weniger zahlreiche Oeltröpfchen vorhanden. Innerhalb der Chlorophyllschicht aber finden sich sehr zahlreiche sehr kleine kugelige Zellkerne dem Plasmaschlauche in ziemlich regelmässiger Anordnung und gleichmässiger Vertheilung eingebettet. Ihre Grösse ist eine sehr geringe, beträchtlich geringer als die Grösse der Chlorophyllkörper. Sie vermehren sich durch Zweitheilung in ganz analoger Weise, wie dies auch anderwärts bei Zellkernen geschieht. Ihre Anzahl ist, namentlich gegen die Spitze jüngerer Schläuche hin, eine sehr bedeutende.

Die Bildung der Zoosporen wird bekanntlich eingeleitet durch die Abtrennung eines Schlauchendes durch eine Querwand, deren Bildung in normaler Weise, nicht wie bei *Codium* (s. oben), erfolgt. In dem jungen Sporangium vermehrt sich innerhalb des dickeren Plasmaschlauches die Anzahl der Chlorophyllkörper bedeutend, sie schieben sich hier vielfach über einander. Die erste Ausbildung der Zoospore macht sich dann zunächst dadurch bemerkbar, dass die Chlorophyllschicht, die bisher der Zellwand dicht anlag, durch eine

dickere farblose Plasmalage von derselben getrennt erscheint. In dieser äusseren farblosen Plasmaschicht liegen nun die Zellkerne. Sie sind durch die Chlorophyllschicht, auf deren Innenseite sie bisher lagen, hindurch nach aussen gewandert und liegen nun in der äusseren Plasmaschicht ziemlich regelmässig vertheilt. — Die ausschwärmende Zoospore zeigt eiförmige Gestalt. Sie enthält einen mittleren, vielfach von Plasmasträngen durchsetzten Hohlraum (dem Lumen der Schläuche entsprechend mit Zellsaft, nicht, wie in jüngster Zeit mehrfach behauptet ward, mit dünnflüssigem Protoplasma erfüllt), der dem vorderen Ende der Spore mehr genähert ist als dem hinteren. An diesem vorderen Ende wird dieser Hohlraum von einer dünneren, an dem hinteren Ende von einer weit dickeren chlorophyllführenden Plasmaschicht umgeben, in welcher zahlreiche Chlorophyllkörper und Oeltröpfchen vertheilt liegen. Diese Plasmaschicht aber ist nach aussen umgeben von einer ziemlich breiten farblosen körnchenfreien Plasmaschichte, deren Breite am Vorderende am grössten ist, und die sehr zahlreiche Zellkerne in einfacher Schicht sehr regelmässig angeordnet enthält. Jedem Zellkern entspricht ein Paar Cilien, die von der Oberfläche der farblosen Plasmaschicht entspringen und paarweise einem kleinen dichteren Knötchen dieser Oberflächenschicht angeheftet sind [1]). — (Ein ähnlicher Vorgang findet auch bei der Bildung der Zoosporen anderer grüner Algen statt, indem die Zellkerne ihre bisherige Stelle innerhalb der Chlorophyllschicht verlassen und nach auswärts rücken, die Chlorophyllmassen sich auf der Innenseite derselben anhäufen, worauf dann aber das gesammte Plasma simultan in ebenso viele Abschnitte sich theilt, als Zellkerne vorhanden sind. Die einzelne Zoospore von *Vaucheria* entspricht somit einem hohlkugeligen Verbande zahlreicher Zoosporen anderer grüner Algen.)

Während des Umherschwärmens beginnt bereits an der Zoospore die Bildung der Membran und zwar zuerst am hinteren Ende,

---

1) Strasburger (Studien über Protoplasma p. 6 ff.) hat der äusseren farblosen Plasmaschichte der Zoosporen von *Vaucheria* eine radial gestreifte Struktur zugeschrieben, indem er hier zahlreiche dichtere Stäbchen in einer homogenen Grundmasse vertheilt annahm. Von dem äusseren Ende eines jeden dieser Stäbchen schien ihm je eine einzelne Cilie zu entspringen. Nach Einwirkung von Osmiumsäure und Färbung mit Karmin fand er diese Stäbchen in der Mitte zu kleinen Körnchen aufgequollen und diese durch Karmin stark gefärbt. — Den Anschein solcher Stäbchen in der äusseren Plasmaschichte erhält man allerdings leicht an getödteten Zoosporen. Die Untersuchung von Zoosporen, die durch Osmiumsäure getödtet und dann durch Hämotoxylin gefärbt waren, zeigte mir aber deutlich, dass hier keine dichteren Stäbchen, sondern nur jene kugeligen Körnchen, eben die Zellkerne, vorhanden sind, und dass jedem Zellkerne je zwei Cilien, nicht je eine einzelne, entsprechen.

zuletzt erst an dem helleren Vorderende. Nach beendigtem Schwärmen rückt dann an der ruhenden Spore die Chlorophyllschicht wieder weiter nach aussen, und gleichzeitig wandern die Zellkerne wieder durch diese Chlorophyllschicht hindurch auf die Innenseite derselben. Bisweilen habe ich diese Wanderung der Zellkerne direkt an der lebenden Zelle verfolgen können. — Darauf dehnt sich die Spore allmählich aus und entwickelt sich zur Keimpflanze.

Die Geschlechtsorgane von *Vaucheria* werden angelegt als kurze Seitenäste der Schläuche und durch normale Querwandbildung abgegrenzt. Die junge Antheridiumzelle enthält in dem wandständigen Plasmaschlauche zahlreiche Zellkerne in ganz normaler Anordnung. Das Verhalten dieser Zellkerne bei der Bildung der Spermatozoiden habe ich jedoch noch nicht beobachtet.

Die jungen Oogonien enthalten ebenfalls zuerst einen wandständigen Plasmaschlauch mit zahlreichen Zellkernen innerhalb der Chlorophyllschicht. Dann vermehrt sich innerhalb des Oogoniums die Plasmamasse sehr reichlich. — Nach erfolgter Befruchtung scheidet die Oosphäre ringsum Membran aus und bildet sich zur Oospore um. Sie zeigt nun einen dicken wandständigen Plasmaschlauch und meistens zahlreiche Plasmastränge, welche das Zelllumen durchsetzen. Vielfach entspringen dieselben sämmtlich von einer stärker verdickten einwärts vorspringenden Stelle des Plasmaschlauches. Die kleinen Zellkerne, die sonst bei *Vaucheria* so zahlreich sich finden, habe ich in diesen jungen Oosporen nicht aufzufinden vermocht. Statt dessen aber erhielt ich wiederholt Färbungspräparate, die mir das Vorhandensein eines einzelnen grösseren Zellkerns in jener verdickten Stelle des Plasmaschlauches wahrscheinlich machten, wenn ich auch diesen Zellkern bis jetzt noch nicht habe ganz sicher nachweisen können. — Beim Heranreifen der Oospore treten im Plasma derselben kleinere Tröpfchen rothen Oeles, das im Alkohol löslich ist, und »farblose Oeltropfen« auf. Die Bildung der letzteren beginnt mit dem Auftreten kleiner stark glänzender Körner im Innern des Wandplasmas und der Stränge des mittleren Plasmanetzwerks. Diese Körner nehmen an Grösse mehr und mehr zu und gestalten sich zu unregelmässigen Ballen, verschmelzen mit einander und füllen so allmählich fast den ganzen Innenraum der Spore aus: das Plasma selbst wird auf eine dünne wandständige Schicht und einzelne querlaufende Stränge beschränkt. Die stark glänzende Masse dieser Körner zeigt ölartige Consistenz, ist aber unlöslich in Wasser, Alkohol, Glycerin u. s. w. und besteht aus einer eiweissartigen Substanz ähnlich der (in Wasser u. s. w. jedoch löslichen) Inhaltsmasse der Sporen von *Woroninia (Vaucheria) dichotoma* (vgl. Solms' Darstellung in der Botanischen Zeitung 1867. p. 363 ff.) — (Aehnliche Metaplasmamassen sind auch sonst vielfach in den heranreifenden Sporen von Algen zu finden.) —

*Caulerpa prolifera.* Diese Alge besitzt bekanntlich ein dünnes cylindrisches Rhizom, aus dessen Unterseite zahlreiche, reich verzweigte Wurzeln, aus der Oberseite dagegen einzelne gestielte, schmal lanzettliche Blätter, die vielfach proliferiren, entspringen. Die ganze Pflanze ist einzellig [1]), ohne Querwände; der Innenraum des schlauchförmigen Thallus aber ist von zahlreichen einfachen oder verzweigten, dickeren oder dünneren Fasern aus Zellstoff durchsetzt, welche an die Schlauchwandung ansetzend ein reich differenzirtes inneres Skelett fester Balken darstellen, das die Festigung des ganzen Pflanzenkörpers bewirkt. — Im Innern ist die Schlauchwandung ausgekleidet von einem ziemlich dicken Plasmaschlauch, der auch die sämmtlichen Theile des inneren Skelettes überzieht, sodass gewissermassen diese dickeren oder dünneren Skelettfasern die Stützen für die einzelnen Plasmastränge, welche das Zelllumen in grosser Anzahl und Mannigfaltigkeit durchsetzen, darstellen. Ausserdem aber finden sich auch noch querlaufende Plasmastränge, welche der Stützfasern in ihrer Mitte entbehren. Namentlich verlaufen in den Blättern noch zahlreiche dicke mittlere Plasmastränge, welche die Länge des ganzen Blattes durchziehen und den Anschein einer parallelnervigen Aderung des Blattes hervorrufen. — Der Plasmaschlauch besteht auch hier aus mehreren Schichten, deren innerste infolge der Einwirkung von Alkohol sich zusammenzieht in Gestalt einer homogenen dünnen Haut, während die äussere der Membran angelagert bleibt. In dieser äusseren Schicht finden sich sehr zahlreiche, sehr kleine Chlorophyllkörper vertheilt, und zwar treten dieselben, soweit ich an dem entfärbten Alkoholmaterial (das ich bisher allein untersuchen konnte) festzustellen vermochte, nicht nur längs der Aussenwandungen der Blätter und des Rhizoms auf, sondern auch in den Plasmasträngen, welche das Zelllumen durchsetzen, bald in geringerer Menge und in einfacher Schicht, bald sehr zahlreich und sehr dicht gedrängt. In dieser chlorophyllführenden Schicht werden Amylumkörner in grosser Anzahl gebildet und finden sich hier oft in

1) Sachs hat neuerdings (Arb. d. bot. Inst. zu Würzburg. II. p. 197. Anm. 1) vorgeschlagen, die Thallophyten mit schlauchförmigem, nicht gekammertem Thallus nicht als einzellige, sondern als »nicht celluläre« Pflanzen zu bezeichnen. Wenn ich mich hier dieser letzteren Bezeichnung nicht bediene, so geschieht dies deshalb, weil mir diese Terminologie mit der neueren Zellenlehre im Widerspruch zu stehen scheint. Diese Bezeichnung nämlich stellt an der Zelle wieder das Gehäuse des Plasmakörpers in den Vordergrund, ebenso wie es die frühere Pflanzenanatomie lehrte, während doch die neuere Zellenlehre den Plasmakörper als den Hauptbestandtheil der Zelle betrachtet, die Membran nur als Hülle der eigentlichen Zelle ansieht. Dieser letzteren Anschauungsweise zufolge kann es eigentlich gar keine zellenlosen (»nicht cellulären«) Organismen geben.

sehr grosser Menge. In grösster Menge aber treten dieselben in den nervenartig verlaufenden dicken Plasmasträngen der Blatthöhlung auf. — In dem Plasmaschlauche und zwar in den chlorophyllführenden Schichten desselben liegen ferner sehr zahlreiche, sehr kleine Zellkerne vertheilt, die an Grösse sich denen von *Vaucheria* etwa gleich verhalten. Sie finden sich hier dem Plasma eingelagert nicht nur an der Aussenfläche des Blattes, sondern auch in den Plasmasträngen, welche den Innenraum der Zelle durchsetzen. — In gleicher Weise wie in Blatt und Rhizom sind auch in den Verzweigungen der Wurzelfasern dieselben Zellkerne in grosser Anzahl dem Plasmaschlauch eingebettet. —

Diese Thatsachen des Zellbaues von *Codium, Vaucheria* und *Caulerpa* erlauben nun wohl den Analogieschluss, dass auch bei den übrigen Siphoneen (von denen geeignetes Untersuchungsmaterial mir bisher noch nicht zur Verfügung stand) zahlreiche Zellkerne im Protoplasma der schlauchförmigen Zellen vorhanden sind. —

Unter den grünen Fadenalgen sind einzelne Zellkerne vorhanden in den Zellen der Ulothricheen, Chaetophoreen, Conjugaten (und ebenso der nahe verwandten einzelligen Desmidieen), Oedogonieen u. s. w. Dagegen finden sich, wie schon oben erwähnt, zahlreiche Zellkerne in den Zellen der Siphonocladiaceen.

Bei *Conferva* fand ich die Zellen der verschiedenen Arten, die ich untersuchte, verschieden gebaut. Die kleineren Arten enthielten sämmtlich je einen Zellkern in jeder Zelle. Einige grössere Formen aber enthielten je zwei Zellkerne in jeder Zelle. Bei diesen fand Zweitheilung der beiden Kerne statt, bevor die Zelle selbst sich theilte, sodass kurz vor der Theilung die Zelle vier Zellkerne besass. Bei einer Art beobachtete ich theils einkernige, theils zweikernige Zellen. — In der inneren Struktur der Zelle, namentlich in der Gestaltung der Chlorophyllkörper, schlossen sich die untersuchten Formen enge an die Cladophoren und die übrigen Siphonocladiaceen an, und ebenso bot auch die äussere Gestaltung der Fäden eine Reihe von Uebergängen von den einfachsten kleinsten *Conferva*-Arten durch *Rhizoclonium* zu den wenig verzweigten *Cladophora*-Species hin. Vor genauerer Untersuchung zahlreicherer lebender Arten vermag ich aber nicht, über die Abgrenzung der Gattungen *Conferva*, *Microspora*, *Rhizoclonium* und *Cladophora*, die jedenfalls einander sehr nahe stehen, etwas Genaueres anzugeben. —

*Gongrosira*. Von den Arten dieser kleinen Gattung habe ich genauer untersucht *G. pygmaea* Kg. Der Thallus dieser Pflanze wird gebildet durch kleine Räschen aus verzweigten Zellfäden. Die kurzen Aeste dieser Fäden sind vielfach ein wenig bogenförmig gekrümmt; die Seitenzweige derselben stehen deutlich zweizeilig, ihrerseits ebenfalls etwas einwärts gebogen. Vielfach brechen die einzelnen Abschnitte des ganzen Thallus aus einander in ein- oder mehr-

zellige Stücke, und diese entwickeln sich dann ihrerseits weiter, ganz ähnlich dem sog. Palmellenstadium der Chaetophoreen. — Ziemlich in der Mitte einer jeden Zelle liegt eine einzelne Amylumkugel (— es sei erlaubt, diese Bezeichnung für den sog. Amylumkern (Amylumbläschen u. s. w.) zu benutzen, um den Gleichklang von Amylumkern und Amylumkorn zu vermeiden —). Der übrige Raum der Zelle ist erfüllt von einem anscheinend gleichmässig grün gefärbten Plasma, das mehr oder minder zahlreiche Schleimkugeln [1]) enthält. An der einen Seite der Längswand der Zelle aber liegt stets im Plasma eingelagert ein einzelner Zellkern. Bei sämmtlichen Zellen desselben Fadens liegt er an derselben Seite, meist der concaven, selten der convexen Seite des gekrümmten Fadens, und bestimmt auch durch diese seine Lagerung die Mittelebene der zweireihigen Verzweigung des Fadens. In den Zweigen selbst aber liegt er stets derselben Längsseite der Zellen an wie am Mutteraste. —

Einen ganz ähnlichen Zellbau besitzt *Schizogonium.* Die einzelnen Fäden von *Schizogonium murale* stellen unverzweigte Zellreihen dar aus kurz-scheibenförmigen Zellen zusammengesetzt. An älteren Fäden tritt vielfach Längstheilung dieser Zellen auf, bald nur ganz vereinzelt, meist aber auf längere Strecken des Fadens hin in sämmtlichen Zellen; die Längsscheidewände aber liegen fast stets sämmtlich in derselben Ebene. Erfolgt diese Längstheilung auf eine längere Strecke hin, so bewirkt sie eine Verdoppelung des ganzen Fadens. Weiterhin kann sich dann diese Verdoppelung in einer oder in beiden Fadenhälften noch ein oder mehrere Male in ganz der gleichen Weise wiederholen und so die Bildung breiterer einschichtiger Bänder bewirken. — Die Fortpflanzung dieser Alge erfolgt in der Weise, dass in einzelnen Abschnitten des Fadens eine sehr reichliche Vermehrung der Zellen durch wiederholte Theilung stattfindet, während die Zellmembranen stark aufquellen. Die einzelnen kleinen Zellen lösen sich dadurch aus dem engen Verbande und gestalten sich anscheinend [2]) zu eiförmigen Zoosporen, die mit 2 Cilien versehen davonschwärmen. — Die einzelne Zelle enthält in der Mitte des anscheinend gleichmässig grün gefärbten Plasmas eine grosse

---

1) So möchte ich vorläufig diese meist farblosen, stark glänzenden, kugeligen Körper nennen, die, wie es scheint, aus eiweissartiger Masse bestehen und bei niederen Organismen sich so sehr häufig vorfinden. Sie treten oft in sehr grosser Menge auf in den Zellen von Desmidieen und Conjugaten (z. B. *Palmogloea*, *Zygogonium*, *Zygnema)*, in den Zellen der Palmellaceen und Protococcaceen, Phycochromaceen u. s. w., ferner häufig bei Infusorien und Flagellaten, Amöben (z. B. *Pelomyxa)*, Heliozoen, Radiolarien u. a. m.

2) Ich habe diese Zoosporen bei der Kultur von *Schizogonium* in grosser Anzahl beobachtet, ihr Ausschwärmen aber noch nicht direkt gesehen und wage deshalb noch nicht, sie mit Bestimmtheit zu *Schizogonium* zu rechnen.

Amylumkugel; daneben finden sich im Plasma mehr oder weniger reichlich Schleimkugeln vor. Ausserdem aber liegt der einen Seite der Längswand angelagert in dem Plasma der Zelle ein kleiner kugeliger Zellkern. Vielfach sind diese Zellkerne auf längere Strecken des Fadens hin derselben Längsseite der Zellen angelagert, in anderen Fällen aber wechselt auch die Stellung des Kernes in den einzelnen benachbarten Fadenzellen. — An der Aussenfläche der einzelnen Fäden ist häufig eine kürzere oder längere Längslinie zu bemerken (ganz ähnlich der Längslinie, die schon seit längerer Zeit in den Abbildungen dickerer Arten von *Oscillaria* dargestellt zu werden pflegt; vgl. z. B. Kützing Tab. phyc. I. t. 43). Mir schien dieselbe hier (wie bei *Oscillaria*) gebildet durch eine Reihe feiner Längsspalten in der Seitenwand der Zellen.

Bei grünen Algen mit flächenförmig ausgebreitetem Thallus habe ich zunächst das Vorhandensein je eines einzelnen sehr kleinen Zellkernes in den Zellen von *Ulva* feststellen können. Er liegt hier überall der Aussenwand der einzelnen Zellen an.

Bei *Monostroma bullosum* enthält jede Zelle in der Mitte eine einzelne grosse Amylumkugel. Ausserdem aber liegt in jeder Zelle an der Innenwand angelagert ein kleiner kugeliger Zellkern innerhalb des Plasmas.

Von den sog. einzelligen grünen Algen habe ich eine Art der Gattung *Chlamydomonas* genauer untersucht. Ich beobachtete dieselbe im freischwimmenden Zustande und im Gloeocystis-Zustande, in Theilung. In allen diesen Fällen war der Bau der einzelnen Zelle durchaus der gleiche. Die einzelne Zelle von eiförmiger Gestalt enthielt im vorderen Ende einen trichterförmigen Hohlraum (mit Zellsaft erfüllte Vakuole). Im hinteren breiteren Körperende fand sich eine mittlere grosse Amylumkugel. Das übrige Plasma war anscheinend gleichmässig grün gefärbt und enthielt in mehr oder minder grosser Anzahl grössere und kleinere Schleimkugeln. Nur das Vorderende der Zelle war farblos und umschloss einen kleinen kugeligen Zellkern. Dieser Zellkern lag hier genau im Vorderende der Zelle, direkt neben der Insertionsstelle der beiden Cilien und war mit Bestimmtheit nachzuweisen nicht nur bei den isolirten freischwimmenden Individuen, sondern auch bei den 2, 4 oder 8 Individuen der Gloeocystis-Kolonien.

Bei einer anderen Species von *Chlamydomonas, Chl. pulvisculus*, von der ich nur isolirte, freischwimmende Individuen untersuchen konnte, fand sich der Zellkern in der vorderen Körperhälfte in der Seitenwand des trichterförmigen Hohlraumes, nicht in dem Vorderende der Zelle selbst. —

Das Vorhandensein des Zellkerns bei den Chlamydomonaden und ebenso den nahe verwandten Volvocineen ist bisher sehr zwei-

felhaft gewesen. Von Seiten der Botaniker hatte man einen sicheren Zellkern in den Zellen dieser Organismen bisher nicht auffinden können, nur einzelne zweifelhafte Angaben lagen in der Litteratur vor. Cohn [1]) versuchte es deshalb neuerdings die einzelne Amylumkugel in den Zellen dieser Organismen als Zellkern derselben zu deuten und hat in dieser Deutung in der botanischen Litteratur bereits von mehreren Seiten Nachahmung gefunden. Von Seiten der Zoologen berichtete aber zunächst Bütschli (Zeitschrift f. wiss. Zoologie XXX. p. 267—268), dass er bei *Volvox dioicus* Cohn in der vorderen Hälfte der Zelle einen Zellkern aufgefunden habe, der von der Amylumkugel durchaus different war. Dann aber hat Stein in seiner Bearbeitung der Flagellaten, zu denen er die Chlamydomonaden und Volvocineen rechnet (Infusionsthiere III. 1), fast bei allen Arten dieser beiden Gruppen, die auf seinen Tafeln abgebildet sind, ausser der Amylumkugel einen selbständigen Zellkern dargestellt (*Chlamydomonas* Taf. 14 und 15, *Eudorina* T. 16, *Gonium* T. 16, *Volvox* T. 17, *Pandorina* T. 17) und dies Vorhandensein des Zellkerns auch an mehreren Stellen im Texte hervorgehoben (z. B. p. 115). Nach Stein's Abbildungen findet sich der Zellkern bei den Arten von *Chlamydomonas* bald in der vorderen Körperhälfte (*Chl. pulvisculus* Ehrbg.) in der Seitenwand des trichterförmigen Hohlraums (»Leibeshöhle« Stein), bald im hinteren Körperende hinter der Amylumkugel (*Chl. alboviridis* Stein), bald in der Mitte der ganzen Zelle (*Chl. grandis* Stein, *Chl. hyalina* Cohn, eine Species, die Stein wohl mit Recht als *Polytoma uvella* Ehrbg. von *Chlamydomonas* abtrennt). — Im vorderen Körperende, woselbst ich den Zellkern in der einen der beschriebenen Arten auffand, hat Stein den Zellkern niemals gefunpen. Jedenfalls aber ergeben die beiderlei Beobachtungen, dass die Stellung des Zellkerns bei den verschiedenen Arten von *Chlamydomonas* eine verschiedene sein kann.

Aus diesen Beobachtungen von Stein und Bütschli und den meinigen ergibt sich, dass die einzelne Amylumkugel der Chlamydomonaden und Volvocinen (ebenso auch aller übrigen Palmellaceen und Protococcaceen) in keinem genauer untersuchten Falle den Zellkern darstellt, dass vielmehr bei diesen Organismen überall ausser der Amylumkugel noch ein besonderer Zellkern vorhanden ist. — Von den verwandten chlorophyllgrünen Flagellaten kann ich noch das Vorhandensein eines ächten Zellkerns in den ruhenden Zellen von *Euglena* nach meinen eigenen Beobachtungen bestätigen. —

Diesen Algen, die sämmtlich besonders differenzirte Farbstoffkörper in der einzelnen Zelle oder doch wenigstens eine besondere Amylumkugel innerhalb des (anscheinend) gleichmässig gefärbten

1) Cohn, Bemerkungen über die Organisation einiger Schwärmzellen. (Beitr. z. Biologie der Pflanzen. II. p. 109 ff.).

Plasmas der Zelle enthalten, reiht sich dann eine Anzahl von Formen an, deren Plasma keine besonders gestalteten Farbstoffkörper und Amylumkugeln enthält, vielmehr gleichmässig grün, blaugrün, blau, röthlich etc. gefärbt ist. Diese Formen schliessen sich durch ihr gesammtes morphologisches Verhalten den zuvor besprochenen Arten mehr oder weniger enge an. In den bestehenden Algensystemen werden sie theilweise den Gruppen der Algen mit Farbstoffkörpern eingereiht (z. B. *Chroolepus* mit *Gongrosira* und *Pilinia* zusammengestellt), theilweise werden sie weit von den entsprechenden Formen mit Farbstoffkörpern abgetrennt (z. B. *Oscillaria* von der nahe verwandten Gattung *Schizogonium*) und zu einer besonderen Abtheilung von Algen als *Phycochromaceae* vereinigt. Ein bestimmtes Prinzip für diese Gruppirung ist jedoch nicht vorhanden.

Von derartigen Algen schliesst sich *Chroolepus* sehr nahe an *Gongrosira* an. Ich habe von den Arten dieser Gattung, die noch sehr einer genaueren Feststellung bedürfen, *Ch. umbrinum* Kg. und *Chr. moniliforme* Naegeli untersucht. Die einzelnen Pflänzchen stellen verzweigte Fäden von sehr wechselnder Gestalt der einzelnen Zellen dar. Diese Fäden brechen sehr leicht in wenig- oder einzellige Stücke aus einander und erscheinen vielfach im Protococcus-Zustand. Das Plasma der einzelnen Zelle ist bald sehr schwach, bald intensiver und (anscheinend) gleichmässig grün gefärbt. In diesem Plasma eingelagert aber finden sich meist (bei *Chr. umbrinum* fast stets, bei *Chr. moniliforme* Naegeli häufiger fehlend) mehr oder minder zahlreiche sog. »rothe Oeltröpfchen«, die den Pflanzen das charakteristische Ansehen gewähren. Diese »Oeltröpfchen«, die ich lieber wegen ihres chemischen Verhaltens als rothe Schleimkugeln den Schleimkugeln anderer Algen an die Seite setzen möchte, füllen häufig fast das ganze Zelllumen vollständig aus und lassen nur einen kleinen Theil des Zellplasmas frei. Hier in diesem Abschnitt des Zellplasmas aber liegt der einen Längswand der Zelle angelagert der Zellkern.

Aus der Gattung *Gloeocapsa* habe ich genauer untersucht *Gl. polydermatica*. Die einzelnen kugeligen Zellen sind hier von einer wechselnden Anzahl in einander geschachtelter Membranen umhüllt und zu acht- bis mehrzelligen Kolonien verbunden. Jede einzelne Zelle besitzt ein blaugrün gefärbtes vakuolenfreies Plasma, dem vielfach mehr oder minder zahlreiche kleine Schleimkugeln eingelagert sind, die dasselbe deutlich körnig erscheinen lassen. Am Rande des Plasmas findet sich überall ein kleines glänzendes Körnchen, das meist erst nach Anwendung von Reagentien (Essigsäure etc.) deutlich hervortritt und wohl dem sog. rothen Augenpunkt anderer Algen entspricht. In der Mitte der Zelle aber liegt überall ein kugeliger Zellkern. — Bei der Theilung der Zelle dehnt sich der Zellkörper zu ellipsoidischer Gestalt aus und schnürt sich darauf in der Mitte

quer durch. Gleichzeitig damit dehnt sich auch der Zellkern zu langer dünner cylindrischer Gestalt aus und theilt sich in zwei Tochterkerne, indem die Endstücke des Cylinders allmälig kugelig anschwellen und zu den Tochterkernen sich verdichten in ähnlicher Weise, wie ich dies früher für die Kerntheilung von *Valonia* beschrieben habe.

Die Zellen der untersuchten Species von *Gloeocapsa* waren bald dicht vollgepfropft mit Schleimkugeln, bald waren diese letzteren nur wenig zahlreich oder fehlten wohl auch vollständig. Im ersteren Falle aber blieb stets die Mitte der ganzen Zelle frei von Schleimkugeln. Diese körnerfreie homogene Mitte der Zelle nahm, wie Färbung mittelst Hämatoxylin darthat, der Zellkern ein. Dieses Moment bietet nun ein Mittel dar, den Zellkern auch ohne Anwendung von Hämatoxylin aufzufinden, ein Mittel, das um so werthvoller ist, als die Färbung mittelst Hämatoxylin hier vielfach Schwierigkeiten darbietet und mir auch bei *Gloeocapsa* erst nach zahlreichen vergeblichen Versuchen geglückt ist. Durch dieses Mittel aber konnte ich das Vorhandensein des Zellkerns vorläufig feststellen bei *Anabaena flos aquae*, bei der ich bis jetzt noch keine systematischen Färbungsversuche angestellt habe. Dieses Merkmal berechtigt aber wohl auch bei zahlreichen anderen Algen zu der bestimmten Annahme, dass ein Zellkern vorhanden sei. Denn schon seit lange sind in den Beschreibungen und Abbildungen von grünen und blaugrünen Algen kugelige helle farblose Stellen inmitten des gefärbten körnigen Zellplasmas erwähnt und abgebildet worden, ohne dass es gelungen wäre, eine sichere Deutung dieser hellen Stellen zu geben. Ich habe bei *Gloeocapsa polydermatica* durch die Färbung mit Hämatoxylin den Nachweis zu führen vermocht, dass diese hellen Stellen den Zellkern enthalten. Dadurch halte ich mich berechtigt, das Vorhandensein des Zellkerns auch für zahlreiche andere Algen aus den vorhandenen Abbildungen (namentlich Nägeli's Einzelligen Algen) zu folgern und diese hellen Stellen als die Stellen des Zellkerns zu deuten, speciell z. B. bei *Aphanocapsa* (Nägeli l. c. Taf. I. Fig. B. 1 b), *Oocardium* (l. c. Taf. III. A.), *Nephrocytium* (l. c. Taf. III. C.), *Scenedesmus* (l. c. Taf. V. A.) u. a.

Ebenso dürfte wohl aus den obigen Angaben über die Struktur der Gloeocystis-Form von *Chlamydomonas* mit ziemlich hoher Wahrscheinlichkeit gefolgert werden, dass auch bei anderen einzelligen Algen mit ähnlichem Zellbau die farblose Stelle an der einen Seite der Zelle den Zellkern enthält, sei es genau in der vorderen Spitze der Zelle, sei es etwas weiter rückwärts. Dahin möchte ich z. B. rechnen die Gattungen *Apiocystis, Tetraspora, Dictyosphaerium* u. a.

Endlich aber dürfte nach den gemachten Beobachtungen die Annahme wohl ziemlich gerechtfertigt erscheinen, dass auch die

»hellen Stellen«, die bei der Bildung der Zoosporen von *Hydrodictyon* und *Hydrocytium* (A. Braun, Alg. unicell. p. 27) und der Sporen und Zoosporen von *Acetabularia* beschrieben werden, Zellkernen entsprechen. — Mir hat leider bisher zur Verificirung dieser letzteren Annahmen das geeignete Material gefehlt. —

Von anderen Algen habe ich noch ausführlicher untersucht eine Art der Gattung *Oscillaria*, nämlich *Oscillaria princeps*. Die einzelnen Fäden dieser Alge bestehen aus kurzen flach-scheibenförmigen Zellen mit gleichmässig gefärbtem Zellplasma. Wiederholt habe ich im Innern dieses vakuolenfreien Plasmas nach der Färbung mit Hämatoxylin einen dunkleren kugeligen Körper etwas excentrisch gelagert angetroffen, den ich als Zellkern deuten zu müssen glaubte. Allein es hat mir trotz der verschiedensten Versuche noch nicht gelingen wollen, ein Verfahren ausfindig zu machen, durch welches dieser Zellkern stets sicher und zweifellos nachzuweisen wäre. Ich kann deshalb hier das Vorhandensein des Zellkerns nicht mit derselben Sicherheit behaupten, wie in den übrigen besprochenen Fällen, wenn ich selbst auch nach den erwähnten Beobachtungen nicht mehr an dem Vorhandensein eines Zellkerns in den Zellen dieser Pflanze zweifeln möchte. — —

An die zuletzt besprochenen Thallophyten mit gleichmässig gefärbtem Plasma ohne Farbstoffkörper und Amylumkugeln reihen sich nun durch zahlreiche Uebergänge verbunden die vollständig farblosen Thallophyten, die sog. echten Pilze, an. Bei diesen sind bisher mit Ausnahme einiger weniger, ganz vereinzelter Fälle von Fortpflanzungszellen Zellkerne noch gänzlich unbekannt gewesen. — Die Besprechung dieser Pilze sei hier zunächst ebenso wie die der Algen mit den Gattungen mit schlauchförmigem Thallus begonnen.

Aus der Gattung *Saprolegnia* und den nächst verwandten Gattungen habe ich mehrere, theilweise nicht näher bestimmte Arten untersucht. Bei allen fand ich den Zellbau ganz übereinstimmend. Die Membran des schlauchförmigen verzweigten Thallus ist überall innen ausgekleidet von einem wandständigen Plasmaschlauch; vielfach verlaufen ausserdem noch in wechselnder Menge Plasmastränge durch das Zelllumen. Dem Plasmaschlauch eingebettet aber finden sich stets neben zahlreichen kleineren und grösseren Körnchen zahlreiche kleine Zellkerne von rundlicher Gestalt, meist in ganz regelmässiger Anordnung über die innere Fläche der Zellwand vertheilt. Sie sind in jüngeren Abschnitten des Thallus dichter zusammengedrängt, in älteren weiter von einander entfernt. Ihre Anzahl vermehren sie überall durch Zweitheilung.

Bei manchen Saprolegnien findet die Bildung von Gemmen in sehr mannigfaltig wechselnder Weise statt (cf. Pringsheim in den Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. IX). Bald sind es einfach kurze Hyphenstücke, die direkt in Dauerzustand übergehen, bald schwellen diese

Hyphenstücke erst unregelmässig kugelig an. In allen Fällen aber sammelt sich in diesen Gemmen reichlich Plasma an, meist bis zum Verschwinden des mittleren Zelllumens, und in diesem Plasma finden sich stets mehrere bis zahlreiche Zellkerne je nach der Grösse der Gemme eingebettet. Kleine Gemmen mit nur einem einzigen Zellkern habe ich bis jetzt noch nicht aufgefunden, doch dürften sie wohl kaum fehlen.

Zur Bildung der Zoosporen sammelt sich reichlich Plasma in den Endabschnitten einzelner Hyphenäste an, und diese werden dann durch eine normale Querwand als besondere Zelle abgegliedert. In diesem Sporangium bildet das Plasma bald nur einen dicken wandständigen Schlauch, bald füllt es das ganze Zelllumen aus. Stets aber sind zahlreiche Zellkerne in diesem Plasma eingelagert und gleichmässig vertheilt. Ihre Lagerung ist vielfach auch ohne Färbungsmittel erkennbar durch die hellen Stellen, die vielfach in dem feinkörnigen dunkleren Plasma des Sporangiums sichtbar werden und schon vielfach beschrieben worden sind. Die Zertheilung des Plasmas in zahlreiche Zoosporen erfolgt dann überall so, dass jeder Zellkern etwa die Mitte eines der gebildeten Abschnitte einnimmt. Das ganze Plasma zerfällt in ebenso viel Abschnitte, als Zellkerne vorhanden sind, und jeder dieser Abschnitte gestaltet sich dann zur Zoospore. — Diese Zoosporen schwärmen in verschiedener Weise aus, lassen aber stets während des freibeweglichen Zustandes nach Färbung mittelst Hämatoxylin einen einzelnen Zellkern erkennen. Und ebenso lässt sich dieser Zellkern auch stets nach beendigtem Schwärmen an der jungen keimenden Zoospore nachweisen. In den jungen Keimpflanzen vermehren sich die Zellkerne dann fort und fort durch Theilung.

Die beiderlei Geschlechtsorgane sind bei den *Saprolegnia*-Arten und ihren Verwandten der ersten Anlage nach kurze Hyphenäste Sie besitzen dementsprechend überall zunächst einen wandständigen Plasmaschlauch mit zahlreichen Zellkernen. Weitere Veränderungen beginnen dann in dem Zellplasma, wenn die Anlagen der Antheridien und Oogonien durch Querwände als besondere Zellen vom einzelligen Thallus abgegliedert worden sind. Bei *Aphanomyces laevis* dBy., die ich bisher am genauesten auf die Entwicklung der Geschlechtsorgane untersucht habe, zerfällt darauf das gesammte Plasma des Antheridiums, das sich inzwischen der Oogoniumwand aussen angelagert hat, in eine Anzahl von Abschnitten, soweit ich erkennen konnte, in ebenso viel Abschnitte, als Zellkerne vorhanden sind, ganz wie bei der Bildung der Zoosporen. Von diesen Abschnitten (männlichen Zoosporen oder Spermatozoiden, falls dieselben, was ich noch nicht feststellen konnte, Cilien besitzen) werden dann einzelne oder sämmtliche durch den kurzen Antheridialfortsatz in das Oogonium hinein entleert. — Den Akt der Befruchtung selbst habe ich nicht

direkt beobachtet, doch darf man wohl annehmen, dass eine (oder mehrere?) dieser männlichen Zellen sich mit der jungen weiblichen Zelle, der Oosphäre, vereinigen. Einzelne der männlichen Zellen fanden sich nach erfolgter Befruchtung noch innerhalb des Antheridiums oder innerhalb des Oogoniums neben der Oospore erhalten (vgl. de Bary's Angaben über diese männlichen Zellen von *Aphanomyces laevis* in Pringsheim's Jahrbüchern Bd. II).

Die jungen Oogonien von *Aphanomyces laevis* enthalten zunächst ebenfalls einen wandständigen Plasmaschlauch mit zahlreichen eingelagerten Zellkernen. Dann nimmt die Masse des Plasmas rasch zu und zieht sich innerhalb des Oogoniums zur einzelnen Oosphäre zusammen. Nach der Befruchtung umgibt sich diese Oosphäre mit Membran und bildet sich zur Ruhezelle aus. Im Innern des Plasmas treten Körner einer stark glänzenden anscheinend eiweissartigen Substanz in immer grösserer Anzahl auf und nehmen mehr und mehr an Grösse zu. Das ganze Plasma zeigt nun eine sehr grobkörnige unregelmässige Struktur. — In der reifen Oospore hat sich dann die Vertheilung der Inhaltsmassen dahin geordnet, dass die Mitte der Oospore eingenommen wird durch eine Kugel aus fettartiger Substanz, einem einzelnen grossen Fetttropfen. Diese mittlere Kugel ist dann umhüllt von einer hohlkugeligen Schicht aus stark glänzender Masse, die nur an einer Seite einen kleinen kugeligen oder ovalen vakuolenartigen hellen Raum umschliesst (cf. Pringsheim im Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. IX, p. 198—199).

In diesem kleinen hellen Raum lässt sich durch Hämatoxylin ein einzelner ziemlich grosser kugeliger Körper nachweisen, der einzelne Zellkern der Oospore. Von den zahlreichen kleinen Zellkernen des jungen Oogoniums ist nichts mehr aufzufinden. — Darnach müssen also bei der Befruchtung die Zellkerne des jungen Oogoniums besonderen Gestaltungsvorgängen unterliegen. Ist es erlaubt, für diese Vorgänge, die ich noch nicht direkt habe beobachten können, hier eine Vermuthung auszusprechen, so möchte ich annehmen, dass bei der Befruchtung die zahlreichen Zellkerne der weiblichen Zelle unter einander und mit dem Zellkern der männlichen Zelle verschmelzen zu dem einzigen Zellkern der Oospore. (Ganz analoge Vorgänge möchte ich nach den beobachteten Thatsachen auch bei der Befruchtung der Oosphäre von *Vaucheria* (siehe oben) vermuthen.)

Pringsheim hat bereits vor längerer Zeit (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. II. p. 230) für *Leptomitus lacteus* zahlreiche Zellkerne beschrieben, die in dem schlauchförmigen Thallus dieser Pflanze so vertheilt sein sollen, dass jedes Hyphenglied zwischen zwei Einschnürungen je einen (oder in älteren Abschnitten des Thallus mehrere) Zellkerne enthielte. Ich habe bisher diese Pflanze noch nicht untersuchen können, sodass ich über die Uebereinstimmung dieser Zellkerne mit den beschriebenen Zellkernen der Saprolegnien nichts näheres anzu-

geben vermag. Den Abbildungen Pringsheim's zufolge sind die beschriebenen Zellkerne der Saprolegnien aber weit kleiner und weit zahlreicher als die Zellkerne von *Leptomitus lacteus.* —

Den Saprolegnieen schliessen sich bekanntlich aufs engste die Peronôsporeen an. Von diesen habe ich *Peronospora calotheca* (auf *Asperula odorata)* näher untersucht und festgestellt, dass auch hier das Plasma der Hyphen stets zahlreiche kleine Zellkerne enthält, dass also auch in dieser Hinsicht die Peronosporeen sich ganz analog den Saprolegnieen verhalten. —

Einen schlauchförmigen einzelligen Thallus besitzen ferner unter den Pilzen die Zygomyceten. Dieselben schliessen durch eine Reihe von Verbindungsgliedern *(Zygochytrium, Ancylistes, Lagenidium, Monoblepharis* u. a.) an die zuvor besprochenen Saprolegnieen und Peronosporeen enge an, sodass sie mit Recht mit diesen zu einer grossen Gruppe der Phycomyceten vereinigt werden. Dieser Uebereinstimmung in der äusseren Gestaltung entspricht denn auch eine Uebereinstimmung im inneren Bau der Zelle bei den beiderlei Formen. Wie ich bei *Mucor racemosus* und bei *Chaetocladium Jonesii* beobachtet habe, enthält auch hier der wandständige Plasmaschlauch zahlreiche kleine Zellkerne in ziemlich regelmässiger Anordnung und gleichmässiger Vertheilung.

*Mucor racemosus* ist ferner bekanntlich ausgezeichnet durch eine sehr mannigfaltige und wechselnde Bildung von Gemmen, die aussprossend zu neuen normalen Mycelien heranwachsen oder abermals Gemmen der mannigfaltigsten Form und Gestalt bilden. Am Ende dieser ganzen Reihe der verschiedenartigsten Gemmenbildungen steht die hefeartige Sprossung der sog. Kugelhefe. In allen diesen verschiedenartigen Gemmen und Hefezellen fanden sich nun stets Zellkerne in dem ziemlich dichten Plasma eingelagert. meist in grösserer Anzahl. In den kleineren Gemmen und Hefezellen betrug die Zahl der Zellkerne oft nur 3 oder 2, bisweilen enthielt eine solche Zelle auch nur einen einzigen Zellkern.

Die jungen Sporangium-Anlagen von *Mucor racemosus* stellen kugelig angeschwollene Hyphenenden dar. Sie enthalten im Innern einen wandständigen Plasmaschlauch mit zahlreichen Zellkernen. Dann häuft sich sehr reichlich Plasma in den Sporangien an, die Zahl der Zellkerne nimmt gleichzeitig durch fortgesetzte Zweitheilung derselben bedeutend zu. In dem ausgebildeten Sporangium ist der ganze Innenraum mit Plasma erfüllt, in dem sehr zahlreiche Zellkerne gleichmässig vertheilt sind. Das ganze Plasma zerfällt darauf in zahlreiche kleine Sporen, die je einen einzelnen Zellkern enthalten. — In der reifen Spore liegt dieser Kern in der Mitte, rings umschlossen von dem dichten, stark glänzenden Sporenplasma. Ausnahmsweise (zweimal) fand ich auch Sporen, die je 2 Zellkerne enthielten.

Bei *Chaetocladium Jonesii* werden bekanntlich die geschlechtslosen Sporen nicht im Innern eines Sporangiums ausgebildet, sondern an den Enden eines verzweigten Sporenstandes als kleine kugelige Zellen abgegliedert. Ich fand bei den untersuchten Pflanzen in dem Plasma dieser Sporen stets mehrere Zellkerne (4—7) eingelagert. —

Zu derselben Abtheilung der Phycomyceten gehören dann, durch zahlreiche Zwischenformen mit den besprochenen Gattungen verbunden, die Chytridieen. Ich habe aus dieser Gruppe genauer untersucht das bekannte *Chytridium Saprolegniae* A. Br. *(Olpidiopsis Saprolegniae Cornu)*, das ich in sehr zahlreicher Menge in einer *Saprolegnia*-Cultur in den jungen Oogonien beobachtete. Jüngere Individuen dieses *Chytridium* enthielten innerhalb des Plasmas, das den ganzen Innenraum der Zelle ausfüllte, mehrere Zellkerne gleichmässig vertheilt. In älteren Individuen nahm die Anzahl der Zellkerne der Grösse der ganzen Zelle entsprechend mehr und mehr zu; die Vertheilung der Zellkerne blieb stets eine regelmässige. — Das Verhalten der Zellkerne bei der Zertheilung des Plasmas in zahlreiche Zoosporen habe ich nicht näher verfolgen können, doch dürfte nach Analogie der Saprolegnieen u. a. jede Zoospore je einen Zellkern erhalten. In den schwärmenden Zoosporen hat neuerdings Nowakowski[1]) je einen einzelnen Zellkern aufgefunden. —

Den Phycomyceten schliessen sich fernerhin durch Vermittlung einer Reihe von Uebergangsformen *(Cladochytrium, Protomyces, Entyloma)* auch die Ustilagineen an. Ich habe aus dieser Gruppe von Pilzen *Ustilago longissima* (auf *Glyceria aquatica)* beobachtet, allein meine Untersuchungen über diese Species sind zur Zeit noch nicht vollständig abgeschlossen. Ich muss mich deshalb hier auf wenige Angaben unter Vorbehalt beschränken. Wie mir scheint, enthalten die einzelnen Abschnitte, in welche die knäuelig verflochtenen Hyphen des sporenbildenden Myceliums getheilt sind, stets mehrere Zellkerne. Weiterhin zerfallen dann diese Abschnitte in kurze Gliederzellen mit je einem einzigen Zellkern. Dann quellen die Membranen gallartig auf, die Plasmakörper der einzelnen Gliederzellen dehnen sich beträchtlich aus und werden zu einzelnen Sporen mit je einem einzelnen Zellkern. — Genaueres über das Verhalten der Zellkerne muss ich mir aber noch für spätere ausführlichere Mittheilungen vorbehalten. —

Aus der Gruppe der Entomophthoreen, die meiner Ansicht nach ebenfalls zu den Phycomyceten zu rechnen ist, habe ich bisher noch kein Material zur Untersuchung erhalten können. —

---

1) Vgl. Strasburger, Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen. p. 13.

Aus der Gattung *Saccharomyces* habe ich genauer untersucht den Pilz der Bierhefe, *Saccharomyces cerevisiae.* Die ovalen Zellen desselben enthalten in dem dichten Plasma meist wenige grössere Vakuolen, ein Zellkern ist noch niemals beobachtet worden. Mit Hülfe der Hämatoxylinfärbung aber ist es mir gelungen, in jeder Zelle einen einzelnen kugeligen Zellkern nachzuweisen. Er findet sich etwa in der Mitte der Zelle neben den grossen Vakuolen dem Plasma eingelagert. —

Ganz ähnlich ist der Bau der einzelnen Zelle bei dem Pilze der Kahmhaut, *Mycoderma vini.* Die einzelne schmal-längliche bis spindelförmige Zelle zeigt hier häufig das Plasma unterbrochen durch zwei langgestreckte Vakuolen, welche durch eine breite Plasmaplatte in der Mitte der ganzen Zelle getrennt sind. Hier in der Mitte der Zelle liegt innerhalb des Plasmas, meist excentrisch der Zellwand genähert, ein einzelner kugeliger Zellkern. —

*Oidium lactis*, welchen Pilz ich weiterhin genauer untersuchte, besitzt bekanntlich ein Mycelium aus reich verzweigten Hyphen (cf. Brefeld, Ueber Gährung. III. Landwirthsch. Jahrbücher V. (1876) p. 317—318), die durch Querwände in cylindrische Zellen von sehr wechselnder Länge getheilt sind. Bald früher bald später beginnen einzelne oder sämmtliche Zweige dieses Thallus von der Spitze her in kurz cylindrische Zellen sich zu zertheilen, und diese Zellen brechen dann wie die Glieder einer Sporenkette auseinander. Häufig auch findet innerhalb des Myceliums selbst ein Zerbrechen der Aeste und Zweige in kürzere oder längere ein- bis mehrzellige Stücke statt, die dann ihrerseits wieder in Reihen von kurzen Zellchen sich verwandeln und auseinander brechen können. — In den längeren Zellen dieser Hyphen ist nun fast stets das Plasma durch mehrere grosse Vakuolen, die in einer Reihe angeordnet sind, unterbrochen. In diesem Plasma aber liegen stets mehrere kugelige Zellkerne eingeschlossen, bald wandständig neben den grossen Vakuolen, bald zwischen je zwei Vakuolen in der trennenden Plasmaplatte. Die Zahl der Zellkerne einer jeden Zelle wechselt je nach der Grösse derselben. — Die kurz cylindrischen Zellchen, in welche die einzelnen Hyphenäste sich theilen und zergliedern, enthalten in der Mehrzahl der Fälle nur je einen einzigen Zellkern; nur ausnahmsweise finden sich in solchen Zellen zwei oder mehr Zellkerne vorhanden. Dagegen nimmt die Zahl der Zellkerne in diesen Zellen allmählich zu, sobald dieselben zu neuen Mycelien auskeimen. —

*Exoascus.* Zu dieser Gattung sei hier vorläufig ein Pilz gerechnet, der im laufenden Jahre auf Pflaumenbäumen bei Bonn die bekannte Taschenbildung verursachte, der aber von der gewöhnlichen Form des *Exoascus Pruni* durch die Bildung zahlreicher Sporen innerhalb des Ascus (anstatt 8) sich unterschied. Ich beobachtete an demselben ziemlich ausführlich die Entwicklung dieser Sporen. In

der jungen Myceliumzelle, die eben zur Bildung des Ascus eine seitliche Ausstülpung zu entwickeln begann, war deutlich ein einzelner Zellkern zu bemerken. In älteren Ascis war die Anzahl der Kerne eine grössere. Dann erfolgte die Abgrenzung einzelner Plasmaabschnitte zu Sporen, anscheinend so, dass stets ein Zellkern den Mittelpunkt einer jeden derartigen Sporenanlage bildete. Die Abgrenzung dieser einzelnen Sporenanlagen aber erfolgte nicht simultan, sondern succedan in der Weise, dass die älteren Sporenanlagen von Anfang an grösser waren als die zuletzt gebildeten jüngsten. Die endgültige Anzahl der Sporen eines jeden Ascus zeigte sich dabei sehr wechselnd, meist waren es mehr als 8 und ebenso war auch die definitive Grösse der reifen Sporen eines jeden Ascus ziemlich verschieden. —

Bei den Ascomyceten sind bisher nur in wenigen Fällen Zellkerne mit Sicherheit nachgewiesen worden. Bekannt sind solche bisher nur aus den Sporangien und den Sporen mehrerer Arten, während in den Zellen des Myceliums dieser Pilze bisher vergebens nach Zellkernen gesucht ward.

Bei der Bildung der Ascosporen hatte de Bary (Morph. und Phys. d. Pilze, Flechten und Myxomyceten. 1866) bei einigen Arten aus der Abtheilung der Discomyceten nachgewiesen, dass in dem jungen Ascus zuerst ein einzelner Zellkern sichtbar wird, dann an Stelle desselben zwei, darauf vier und endlich acht Zellkerne auftreten, um welche als Mittelpunkte schliesslich die Abgrenzung der Sporen erfolgt. Bei anderen Arten der Discomyceten hatte derselbe nur den primären Zellkern und dann die acht Kerne vierter Ordnung, um welche die Sporenbildung unmittelbar erfolgte, auffinden können. Bei anderen Arten war nur der primäre Zellkern zu erkennen gewesen. — Später sind ähnliche Beobachtungen auch von anderen Autoren mitgetheilt worden. Zuletzt hat noch Strasburger (Botanische Zeitung 1879. p. 272—273) den Vorgang der Ascosporenbildung von *Anaptychia ciliaris* beschrieben und dabei erwähnt, dass der primäre Zellkern durch wiederholte Zweitheilung die acht Kerne erzeugt, um welche die Abgrenzung der acht Sporen erfolgt. Strasburger vermuthet, dass in analoger Weise der Vorgang der Sporenbildung überall da erfolgen werde, wo die Sporen Zellkerne besitzen; für die Fälle dagegen, da die Sporen kernlos sind, hält er eine Auflösung des primären Zellkerns für wahrscheinlich.

Ich selbst habe die Bildung der Ascosporen bei mehreren Arten (aus den Gattungen *Peziza, Morchella, Ascobolus, Chaetomium)* verfolgt. In den am genauesten untersuchten Fällen fand ich schon in den kleinen Zellen der ascogenen Hyphen im subhymenialen Gewebe einen Zellkern deutlich, noch bevor diese Zellen unter seitlicher Ausstülpung zu Ascis heranwuchsen. In den heranwachsenden Ascis nahm dieser Zellkern allmählich an Grösse zu und ward deut-

lich und leicht sichtbar. Dann erfolgte eine Vermehrung dieses Kernes in zwei, dann vier und endlich acht Zellkerne, wobei die Grösse der Tochterkerne nach jeder Theilung stetig eine geringere ward. Zuletzt erfolgte um die acht Zellkerne die Abgrenzung der Sporen. — Bei anderen Arten, die ich weniger genau bisher untersuchte, habe ich einzelne Stadien des geschilderten Entwicklungsvorganges noch nicht aufgefunden. Die wirklich beobachteten Stadien aber entsprachen genau dem beschriebenen Vorgange, kein einziges widersprach demselben. Allerdings sind öfter die Zellkerne nur schwer sichtbar zu machen selbst durch Färbung mittelst Hämatoxylin wegen der dichten Beschaffenheit des Plasmas, und namentlich ist dies der Fall in den Sporenanlagen und den jungen Sporen selbst. Es erklärt sich daraus sehr einfach, dass bisher diese Zellkerne in vielen Fällen, namentlich in den Sporen selbst, noch nicht haben aufgefunden werden können. Ich möchte aber nach meinen Beobachtungen vermuthen, dass in allen Fällen die Bildung der Ascosporen in den Ascis der Ascomyceten in der geschilderten Weise erfolgt, dass überall der primäre Zellkern des Ascus sich wiederholt theilt und dann um die Tochterkerne der letzten Zweitheilung die Abgrenzung der Sporen erfolgt.

Eine Variation dieses ganzen Vorganges dürfte sich bei *Tuber* (und wohl auch sonst) finden, indem hier die Abgrenzung der Sporenanlagen um die Zellkerne ungleichmässig erfolgt und zwar so, dass einzelne Tochterkerne des primären Zellkernes bereits zu Centren von Sporenanlagen werden, während andere sich noch weiter durch Theilung vermehren. (Ganz analog auch bei der zuvor beschriebenen Form von *Exoascus*, einer Gattung, deren Zugehörigkeit zu den Ascomyceten dahingestellt bleiben mag.) Das Material von *Tuber*, das mir zur Untersuchung zu Gebote stand, veranlasst mich zu dieser Annahme, doch war es leider zu sicherer Entscheidung der Frage nicht geeignet. —

Ueber das Vorhandensein von Zellkernen in den vegetativen Zellen der Ascomyceten sind meine Beobachtungen bis jetzt noch nicht abgeschlossen. Ich vermag deshalb noch nicht über diesen Punkt bestimmtere Mittheilungen zu machen und beschränke mich hier auf die Angabe, dass ich bis jetzt in keinem einzigen Falle das Fehlen der Zellkerne in den vegetativen Zellen der Ascomyceten habe sicher feststellen können. In einigen Fällen glaube ich das Vorhandensein der Zellkerne in den Zellen des Myceliums gegen alle Bedenken und Zweifel sicher gestellt zu haben. —

Die Gruppen der Basidiomyceten und Aecidiomyceten habe ich bisher noch nicht auf das Vorhandensein von Zellkernen hin untersucht, doch weisen die vorliegenden Angaben, wonach bei mehreren dieser Pilze in den Fortpflanzungszellen Zellkerne oder kugelige helle Stellen aufgefunden worden sind (vgl. de Bary, Morph. und

Phys. der Pilze etc. p. 113, p. 133), darauf hin, dass den Zellen dieser Pflanzen keineswegs die Zellkerne fehlen werden. —

Von Laboulbenien habe ich bis jetzt noch kein Material zur Untersuchung erhalten können, ebensowenig wie von den schon erwähnten Entomophthoreen. —

Von Myxomyceten, die ja zur Zeit allgemein den Pilzen beigezählt zu werden pflegen, obwohl sie von den Rhizopoden weit weniger leicht abzugrenzen sein dürften als von sämmtlichen Pilzen, habe ich bisher nur wenig geeignetes Material zur Verfügung gehabt. Bekanntlich besitzen die Myxoamöben einen deutlichen Zellkern. Dieser soll, den vorliegenden Angaben zufolge, verschwinden, wenn die Vereinigung der Myxoamöben zu Plasmodien beginnt. In den Plasmodien sollen dann die Zellkerne erst kurz vor der Zeit, da in der jungen Fruchtanlage das Plasma in zahlreiche Sporen zerfällt, wieder sichtbar werden. — Ich habe bisher nur ein weisses Plasmodium einer unbestimmten Art untersuchen können, das ich an der Oberfläche alten Kiefernholzes im Walde antraf. Die Plasmodien bildeten flache, etwas höckerige Schleimmassen, waren also noch weit von der Sporangienbildung entfernt. Innerhalb des Plasmas dieser Plasmodien aber fanden sich Zellkerne in sehr grosser Anzahl vertheilt. — Ich glaube, darnach annehmen zu dürfen, dass bei den Myxomyceten bei der Vereinigung der Myxoamöben zu Plasmodien die Zellkerne keineswegs sich auflösen, um später sich neu zu bilden, sondern dass dieselben hier überall erhalten bleiben und nur für die direkte Beobachtung zeitweise unsichtbar werden. —

Die Gruppe der Schizomyceten endlich habe ich bis jetzt noch nicht eingehender auf das Vorhandensein von Zellkernen in den einzelnen Zellen untersucht. Die Kleinheit dieser Organismen dürfte wohl auch fürs erste eine sichere Entscheidung in der in Rede stehenden Frage zu einer der schwierigsten Aufgaben mikroskopischer Untersuchung machen. — —

Die geschilderten Beobachtungen haben somit das Vorhandensein von Zellkernen in den einzelnen Zellen bei einer grossen Anzahl von Thallophyten, denen man bisher kernlose Zellen zuschrieb, ergeben. Alle einzelnen Gruppen, die ich bisher genauer untersuchen konnte, zeigten durchweg kernhaltige Zellen. Allein meine Untersuchungen sind bisher für die Ustilagineen und Ascomyceten noch nicht vollständig. Die Gruppen der Basidiomyceten, Aecidiomyceten, Laboulbenien, Entomophthoreen und Schizomyceten habe ich bis jetzt, da ich meine Beobachtungen fürs erste abbrechen muss, noch gar nicht in Untersuchung ziehen können. Aus diesem Grunde kann ich bisher noch nicht als Ergebniss der Beobachtungen die Behauptung hinstellen, dass bei sämmtlichen Thallophyten die Zellen Zellkerne enthalten. Allein meine Beobachtungen haben die Zahl der Fälle, dass bei Thallophyten in den Zellen keine Zellkerne nach-

gewiesen werden konnten, beschränkt auf eine kleine Anzahl von Gruppen, die bisher noch nicht genauer untersucht worden sind, bei denen aber zum Theil das Vorhandensein von Zellkernen sicher vermuthet werden darf. Dadurch hat die Vermuthung, dass bei sämmtlichen Thallophyten Zellkerne in den Zellen vorhanden sein möchten, sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen. Ja ich glaube auf Grund meiner Beobachtungen mit ziemlicher Sicherheit annehmen zu dürfen, dass bei sämmtlichen Thallophyten Zellkerne in den Zellen vorhanden sind, dass es kernlose Organismen unter den Thallophyten gar nicht gibt. — —

In der vorhandenen Litteratur ist aber eine Anzahl von Fällen beschrieben, dass einzelne Zellen von Thallophyten zeitweilig kernlos seien, dass in einzelnen Fällen der vorhandene Zellkern sich auflöse und in solchen kernlosen Zellen dann vielfach ein neuer Zellkern durch »freie Kernbildung« entstehe. Meine geschilderten Beobachtungen bestimmten mich, diese Fälle einer erneuten Prüfung mittelst der Färbungsmethoden zu unterziehen, da der Gedanke nahe lag, es möchte sich auch in diesen Fällen einfach nur um ein Undeutlichwerden resp. ein erneutes Deutlichwerden des Zellkerns handeln, nicht aber um Auflösung oder Neubildung desselben.

Strasburger beschreibt neuerdings (Botanische Zeitung 1879. p. 274) als Fälle dieser Art den Vorgang der Zygosporenbildung von *Spirogyra* und die Bildung und Keimung der Zoosporen von *Ulothrix zonata*.

Nach Strasburger ist bei letzterer Pflanze in den Zoosporen ein Zellkern nicht nachzuweisen, bei der Keimung dieser Zoosporen aber soll sich »das farblose Protoplasma des Mundendes zu einem neuen Kern« constituiren. Ein derartiges Verhalten des Zellkerns der Zoosporen darf wohl nach der Analogie der schon früher beschriebenen Zoosporen von *Oedogonium*, der Zoosporen der Siphonocladiaceen, die ich selbst anderwärts beschrieben habe, sowie der oben geschilderten Zoosporen von *Codium*, *Vaucheria*, *Chlamydomonas*, *Saprolegnia* u. s. w. als sehr unwahrscheinlich erscheinen. Ich bedaure es deshalb lebhaft, dass es mir bisher nicht geglückt ist, die Zoosporen von *Ulothrix zonata* in geeignetem Zustande zu erhalten, um sie dem Färbungsverfahren mittelst Hämatoxylin zu unterwerfen. Doch dürften sich diese Zoosporen wohl kaum anders verhalten als die Zoosporen der nächst verwandten *Draparnaldia glomerata*. Bei dieser Alge aber gelang es mir vermittelst des Hämatoxylins nachzuweisen, dass in den Zoosporen der Zellkern der Mutterzelle jeder Zeit erhalten bleibt. Während des beweglichen Zustandes liegt dieser Zellkern in dem »farblosen Protoplasma des Mundendes« nahe der Insertionsstelle der Cilien. Derselbe Zellkern bleibt aber auch fernerhin nach Beendigung des Umherschwärmens erhalten und wird zum Zellkern des jungen Keimpflänzchens. Eine Auflösung und Neu-

bildung des Zellkerns findet nicht statt. Und ebenso dürfte wohl auch bei *Ulothrix* nur scheinbar eine solche Auflösung und Neubildung des Zellkerns stattfinden, indem einfach der alte Zellkern für die direkte Beobachtung ohne Färbung eine Zeit lang unsichtbar wird.

Den Vorgang der Zygosporenbildung von *Spirogyra* dagegen habe ich genauer verfolgen können. Ich hatte schon vor mehreren Jahren diesen Vorgang direkt unter dem Mikroskop vor sich gehen sehen und hatte dabei ebenso wie Strasburger (Befruchtung und Zelltheilung p. 6) von Zellkernen in den copulirenden Zellen nichts wahrnehmen können. Jetzt gelang es mir, an sehr reichlich fruktificirendem Material alle Stadien der Zygosporenbildung zu fixiren. Durch Färbung mittelst Hämatoxylin war das Verhalten der Zellkerne leicht festzustellen: die beiden Zellkerne bleiben eben erhalten während der Vereinigung der beiden Zellen. In der Zygospore rücken dieselben dann einander immer näher bis zur Berührung und vereinigen sich schliesslich zu einem einzigen Kern.

(Die Zygosporenbildung von *Spirogyra* bildet also thatsächlich ein Beispiel für den Modus des Befruchtungsvorganges, den Strasburger als den typischen hinstellt, wonach bei der Befruchtung sich die gleichwerthigen Theile der beiden Geschlechtszellen mit einander vereinigen sollen (Befr. u. Zellth. p. 75).)

Wiederholt findet sich ferner in der Litteratur die Angabe, dass in den älteren Zellen von *Chara* der Zellkern sich auflöse (z. B. Sachs, Lehrb. IV. p. 306). Ich selbst habe das Verhalten der Zellkerne bei den Pflanzen dieser Gattung ausführlicher verfolgt und dabei gefunden, dass eine Auflösung des Zellkerns niemals erfolgt, auch nicht in älteren Zellen, dass aber in solchen Zellen der Zellkern eigenthümliche Veränderungen erfährt.

In den jüngsten Zellen der Sprossenden von *Chara* findet sich je ein einzelner kugeliger Zellkern von beträchtlicher Grösse, der den grössten Theil der ganzen Zellhöhlung ausfüllt und fast in der Mitte des vakuolenfreien Zellplasmas eingebettet ist. Diese Zellkerne zeigen sämmtlich diejenige Gestalt, die so vielfach an den Zellkernen niederer Organismen beobachtet wird: ein grosser kugeliger dichterer Kern ist von einer breiten homogenen helleren und weniger dichten Hülle umgeben. Diese Zellkerne der jungen Zellen von *Chara* vermehren sich durch Zweitheilung in derselben Weise, wie die Zellkerne höherer Pflanzen, es treten während der Theilung dieser Kerne auch hier jene charakteristischen streifig-faserigen Differenzirungen der Kernmasse deutlich hervor.

Beim Heranwachsen dieser Zellen treten im Plasma derselben Vakuolen auf. Diese vermehren und vergrössern sich und vereinigen sich schliesslich zu einer einzigen grossen Vakuole, während das gesammte Zellplasma zu einem wandständigen Schlauche ausgedehnt wird. In diesem letzteren liegt nunmehr der Zellkern. Mit der Vergrösserung

der Zelle verändert dieser nun allmählich seine äussere Gestalt und ebenso seine innere Struktur. In älteren Zellen erscheint der Zellkern stets in seiner ganzen Masse gleichmässig körnig: zahlreiche kleine und dichte (durch Hämatoxylin dunkel gefärbte) Körnchen sind in einer homogenen, aber weniger dichten (weit heller blau gefärbten) Grundmasse gleichmässig vertheilt. Die ganze Substanz des Kernes aber erscheint nunmehr weit weniger dicht als in den jüngeren Zellen der Pflanze und wird auch durch Färbemittel weit weniger intensiv gefärbt. Der ganze Kern ist dabei eingehüllt von einer dichteren Schicht des Zellplasmas, dem Kernsack, der sich bei Einwirkung von Alkohol deutlich von der geschrumpften Masse des Zellkerns abhebt.

Die äussere Gestalt dieser Zellkerne älterer Zellen aber ist eine sehr mannigfaltige. In isodiametrischen Zellen sind die Zellkerne meist von stark abgeflacht-scheibenförmiger Gestalt mit gerundetem Umriss. In dünnen langen Zellen, wie sie sich namentlich in der Rinde der Stengel- und Blatt-Internodien finden, nehmen die scheibenförmig abgeflachten Kerne mehr länglichen bis lanzettlichen Umriss an, werden schmal elliptisch bis spindelförmig oder zeigen sogar eilängliche, lang zugespitzte Gestalt. Dabei nimmt gleichmässig mit der Vergrösserung des Zellkerns auch die Auflockerung seiner Masse immer mehr zu. Stets aber fand ich den Zellkern auch in alten *Chara*-Zellen noch vollständig erhalten, wenn auch meist in seiner ganzen Gestaltung sehr verändert.

Das eigenthümlichste Verhalten aber zeigen die Zellkerne der grossen Internodialzellen dieser Pflanze. Diese Zellkerne vermehren sich nämlich bei fortschreitender Vergrösserung dieser Zellen fortgesetzt durch Theilung. Während dieser Theilung aber erfolgt keinerlei faserig-streifige Differenzirung der Kernmasse. Bei der Theilung schnürt sich vielmehr der gerundet-scheibenförmige Zellkern von einer Seite her allmählich ein. Diese Einschnürung dringt immer weiter nach der Mitte des Kernes und weiter nach dem entgegengesetzten Rande hin vor, um hier endlich mit einer entgegenkommenden schwachen Einschnürung zusammenzutreffen und so den Kern, in dessen Innerem zu keiner Zeit eine faserig-streifige Differenzirung zu bemerken war, in zwei meist etwas nierenförmig gebogene Stücke zu zertheilen. Häufig beginnt schon vor vollendeter Zweitheilung in einer oder in beiden Theilhälften eine abermalige Zweitheilung in Gestalt einer ringförmigen Einschnürung in der Mitte des Tochterkerns. Dann wiederholt sich derselbe Vorgang in einzelnen oder in sämmtlichen Theilstücken mehr oder minder häufig und mehr oder minder regelmässig, sodass in älteren Gliederzellen von *Chara* die mannigfaltigsten Gestalten von Zellkernen in Theilung aufzufinden sind. Häufig sind diese Zellkerne in dem Zellraum vertheilt, so zwar, dass sie stets im Innern des Plasmaschlauches innerhalb der

Chlorophyllschicht in einem Meridian liegen, der sich mit der Ebene des bekannten Interferenzstreifens der *Chara*-Zellen rechtwinklig kreuzt; häufig aber liegen auch diese Zellkerne in grösserer Menge dicht beisammen. Die Gestalten, die man hier beobachtet, sind sehr wechselnd, cylindrische, nierenförmige, mannigfaltig verbogene Kerne kommen hier vor, und vielfach beobachtet man auch unregelmässig verbogene eingeschnürte Ketten ähnlich den Ketten kleiner Würste. Alle diese Gestalten aber zeigen die grösste Aehnlichkeit mit den mannigfaltigen bandförmigen und gegliedert-kettenförmigen Bildungen, die so häufig der Zellkern der ciliaten Infusorien (der sg. Nucleus) darbietet, die namentlich von Bütschli (Abhandl. der Senckenberg. Naturf.-Ges. Bd. X.) näher bekannt gemacht worden sind. —

In sämmtlichen genauer untersuchten Fällen findet also keineswegs eine Auflösung und Neubildung des Zellkerns statt; es handelt sich vielmehr überall nur um ein Undeutlichwerden und Wiedererscheinen des alten Zellkerns. Das berechtigt wohl zu dem Analogie-Schluss, dass es auch in anderen Fällen ganz ebenso sein möge. Ich halte mich daher berechtigt zu der Behauptung, dass bei Thallophyten der Zellkern einer Zelle stets erhalten bleibt, so lange die Zelle selbst d. i. das Zellplasma lebendig bleibt; eine Auflösung des vorhandenen Zellkerns in der lebenden Zelle und ebenso eine Neubildung eines Zellkerns durch freie Kernbildung in einer kernlosen Zelle resp. einer kernlosen Plasmamasse findet niemals statt. Zum wenigsten gelten diese Sätze für alle bisher genauer untersuchten Fälle bei Thallophyten ausnahmslos.

Dagegen aber zeigt sich der Zellkern der Thallophyten-Zellen während seines Lebens in manchen Fällen mancherlei Veränderungen unterworfen. Er kann an Grösse ganz bedeutend zunehmen, während seine innere Struktur vollständig erhalten bleibt. In anderen Fällen aber kann sich seine Dichtigkeit und Lichtbrechung ziemlich bedeutend verändern: seine Masse wird im Verlaufe der Entwicklung lockerer und weniger lichtbrechend oder umgekehrt dichter und stärker glänzend. Die innere Struktur und Differenzirung wird allmählich eine andere. Und ebenso kann sich die äussere Gestalt sehr beträchtlich verändern. Ganz besonders deutlich aber treten solche Veränderungen des Zellkerns in älteren Zellen auf und zeigen hier bisweilen die mannigfaltigsten Variationen (*Chara*, ähnlich auch *Valonia* u. a.). Niemals aber erfolgt eine Auflösung des Zellkerns, so lange das Zellplasma selbst lebendig bleibt. — —

Die vorstehenden Sätze über das Verhalten des Zellkerns, wonach jede lebende Zelle jederzeit kernhaltig sein soll, niemals aber in der lebenden Zelle eine Auflösung oder Neubildung des Zellkerns stattfinden soll, sind zunächst nur für die Thallophyten

aus den Beobachtungen abgeleitet worden. Sie dürften aber wohl allgemein für sämmtliche Pflanzen Gültigkeit besitzen.

Das Vorhandensein eines Zellkerns in jeder jugendlichen Zelle ist bei den höheren Pflanzen (Archegoniaten und Phanerogamen) ja allgemein bekannt. In älteren Zellen soll hier jedoch zuweilen der Zellkern schwinden. Einzelne dieser Fälle habe ich näher geprüft. Dieselben zeigten mir aber sämmtlich, dass auch hier der Zellkern erhalten bleibt, solange die Zelle selbst lebendig ist. Das zeigt sich z. B. sehr schön in den Gefässzellen. Ich fand den Zellkern hier stets erhalten, solange in den Gefässzellen der Plasmaschlauch selbst nachzuweisen war, und dies war stets der Fall, solange die Durchbrechung der Querwand noch nicht stattgefunden hatte, mochte auch die Wandverdickung schon vollständig ausgebildet sein. — Allerdings war der Zellkern in seiner Gestaltung bisweilen recht verändert.

Auch in den Schliesszellen der Spaltöffnungen, in denen der Zellkern öfters fehlen soll, habe ich denselben stets aufgefunden, auch hier allerdings zuweilen in sehr veränderter Gestalt. So zeigten z. B. die schmal-länglichen Schliesszellen der Blätter von *Glyceria aquatica* den Zellkern in Gestalt eines dünnen langcylindrischen Körpers, der gegen beide Enden hin etwas angeschwollen und verdickt und dessen Masse sehr stark aufgelockert war.

Einige andere Fälle von angeblicher Auflösung des Zellkerns habe ich noch nicht näher untersucht, so vor Allem die Bildung der Spermatozoiden der Moose und Farne. Die Analogie der Zoosporen der Algen und ebenso der Spermatozoen der Thiere, bei denen ebenfalls vielfach ohne Anwendung von Färbungsmitteln der Zellkern unsichtbar ist, scheint mir jedoch entschieden dafür zu sprechen, dass auch bei der Bildung der genannten Spermatozoiden keine Auflösung des Zellkerns stattfindet, sondern nur ein Undeutlichwerden desselben, indem durch die Verdichtung des umhüllenden Protoplasmas der Unterschied der Lichtbrechung beider Körper und damit die Möglichkeit einer Unterscheidung derselben verloren geht.

Für eine Anzahl von Fällen bei höheren Pflanzen, in denen nach älteren Angaben der Zellkern einer Zelle sich auflösen und dann die Bildung zahlreicher neuer Zellkerne erfolgen sollte (als Einleitung einer Entstehung zahlreicher Tochterzellen durch sg. freie Zellbildung), hat neuerdings Strasburger (Botanische Zeitung 1879. p. 265 ff.) nachgewiesen, dass der alte Zellkern in Wirklichkeit nicht schwindet, sondern durch wiederholte Theilung die zahlreichen neuen Zellkerne erzeugt, ebenso wie ich dies schon vorher für einen analogen Fall bei *Halosphaera viridis* nachgewiesen hatte. Strasburger leitet daraus die Vermuthung ab, dass in allen ähnlichen Fällen, in denen freie Kernbildung der freien Zellbildung vorausgehen sollte, diese Annahme auf unvollständiger Beobachtung be-

ruht; er selbst möchte freie Kernbildung in solchen Fällen überall in Abrede stellen. Nur die Bildung der Sporen von *Anthoceros* und der Makrosporen von *Isoetes* erscheint ihm zweifelhaft. Ich finde in Strasburger's eigener Darstellung seiner Beobachtungen (Zellbildung und Zelltheilung. 2. Aufl. p. 153 ff.) jedoch nichts, was die Annahme unmöglich machte, dass der Zellkern der Mutterzelle nach vollendeter Vertheilung der Plasmamassen sich in 2 × 2 Tochterzellen theilt, jedoch während dieser Theilung ohne Färbungsmittel nicht zu erkennen ist. Mir selbst fehlte leider zur Bestätigung dieser Annahme bisher noch das geeignete Material.

Wenn so bei höheren Pflanzen der Zellkern wohl in allen Fällen erhalten bleibt, so lange die Zelle selbst lebendig ist, so unterliegt er doch während dieser Zeit oft sehr verschiedenartigen Veränderungen, eben so wie bei den Thallophyten. Im Meristem der Phanerogamen ist er vielfach kugelig mit einem einzigen oder häufig mit mehreren Kernkörperchen. Späterhin zeigt er in isodiametrischen Zellen, deren Plasma zu einem dünnen wandständigen Schlauche ausgedehnt ist, vielfach flach scheibenförmige Gestalt mit gerundetem oder elliptischem oder auch unregelmässigem Umriss bei starker Auflockerung seiner inneren Masse. In älteren Parenchymzellen wird der Zellkern bisweilen sehr stark aufgelockert und nimmt wohl auch schmal-bandförmige Gestalt an, ja bisweilen zeigte er mir die Gestalt eines schmalen gekrümmten Spiralbandes (wie der Zellkern einer *Vorticella*). Und in solchen älteren Zellen kann sich zuweilen der Zellkern auch noch durch Theilung vermehren, ohne dass Zelltheilung dieser Kerntheilung nachfolgte, wie ich z. B. im Marke des Stengels von *Glyceria aquatica* beobachtete. Wie mir schien, erfolgte diese Kerntheilung dabei, ähnlich wie in den alten Gliederzellen von *Chara*, ohne faserig-streifige Differenzirung der Kernmasse.

In den Zellen, die sich sehr stark in die Länge dehnen, streckt sich meist auch der Zellkern zu spindelförmiger oder selbst langstabförmiger Gestalt, wobei sich meist die Kernkörperchen in eine Längsreihe ordnen. Das lässt sich z. B. sehr schön beobachten in den langen schmalen Epidermiszellen an den Rippen der Grasblätter, vor Allem aber in den langgestreckten Elementen des primären Phloëms und Xylems der Fibrovasalstränge der Phanerogamen. In älteren derartigen Zellen wird der Zellkern wie in den Parenchymzellen oft sehr stark aufgelockert, bisweilen so stark, dass er auch durch Färbungsmittel bei schwächerer Einwirkung derselben nur schwierig nachzuweisen und oft nur an der charakteristischen Gruppirung der dunkler gefärbten Kernkörperchen zu erkennen ist. —

Nach allem diesem dürften wohl die oben aufgestellten Sätze über das Verhalten der Zellkerne mit grosser Wahrscheinlichkeit auf sämmtliche Pflanzen ausgedehnt werden. Allerdings sind einige fraglichen Fälle noch genauer mit Hülfe der Färbungsmethoden zu prü-

fen. Alle bisher genauer untersuchten Fälle aber zeigten die unbedingte Gültigkeit der erwähnten Sätze. Ich möchte deshalb auf Grund meiner Beobachtungen (nicht aus theoretischen Gründen) als sehr wahrscheinlich die Behauptungen aufstellen, dass es bei Pflanzen überhaupt keine wirklich kernlosen Zellen gibt, dass ferner der Zellkern einer Zelle niemals aufgelöst wird, so lange die Zelle selbst lebendig bleibt, und dass endlich Neubildung von Zellkernen durch freie Kernbildung innerhalb eines kernlosen oder kernhaltigen Protoplasmas nirgends stattfindet, sämmtliche Zellkerne vielmehr ausschliesslich durch Vermehrung von Mutterkernen entstehen. Ich zweifle nicht, dass fernere Untersuchungen die Richtigkeit dieser Hypothesen, die zum Theil auch schon von anderer Seite [1]) ausgesprochen worden sind, allgemein für die Pflanzenwelt bestätigen werden: in allen bisher genauer geprüften Fällen haben sich dieselben als richtig bewiesen, wie meine geschilderten Beobachtungen darthun. —

Wie es sich in dieser Beziehung auf dem Gebiete der thierischen Histologie verhalten möge, wird noch näher zu prüfen sein. Die neueren Untersuchungen von F. E. Schultze, Bütschli, R. Hertwig, Lesser, Greeff u. a. über die einfachsten Thiergruppen haben immer häufiger bei Organismen, die man bisher für kernlos gehalten hatte, Zellkerne nachgewiesen. Die Zahl der kernlosen Organismen (der Moneren) ist immer geringer geworden. Ja es dürfte wohl auch hier keine allzu gewagte Hypothese sein, wenn man annimmt, dass auch hier bald für sämmtliche Organismen, selbst die einfachsten Amöben, die Zellkerne nachgewiesen werden möchten. Ich selbst habe unter den Amöben, Rhizopoden und Infusorien, die ich beiläufig untersuchte, bisher niemals kernlose Formen angetroffen.

Ich möchte es daher für recht wahrscheinlich halten, dass wirklich kernlose Zellen (Cytoden Häckel's) bei den organischen Wesen (Thieren und Pflanzen) überhaupt nicht existiren. — —

Meine geschilderten Untersuchungen haben gezeigt, dass vielkernige Zellen unter den Thallophyten ziemlich verbreitet sind. Es finden sich solche Zellen nicht allein bei sämmtlichen Siphonocladiaceen, bei denen ich sie früher nachgewiesen hatte, sondern auch bei allen untersuchten Thallophyten mit schlauchförmigem Thallus, mögen sie farblos sein oder besondere Farbstoffkörper enthalten, speciell bei Vaucherien, Caulerpen, Codieen, Saprolegnieen, Peronosporeen, Mucorineen, Chaetocladieen. Vielkernige Zellen finden sich ferner, wie oben erwähnt, neben einkernigen bei *Conferva*, *Chara*, *Oidium* und wohl auch noch

---

1) Z. B. Hanstein in diesen Sitzungsberichten, Sitzung vom 5. Mai 1879.

bei anderen Thallophyten. Diese Thatsachen lassen vermuthen, dass vielkernige Zellen wohl auch noch anderwärts sich werden auffinden lassen, so z. B. wohl auch bei *Sphaeroplea*, die ich bisher noch nicht untersuchen konnte, u. a. Algen. Aber auch bei Archegoniaten und Phanerogamen dürften vielkernige Zellen kaum fehlen. Ich selbst habe bereits in mehreren Fällen das Vorhandensein von zwei oder mehr Zellkernen in älteren Parenchymzellen (z. B. bei *Glyceria aquatica*, *Taraxacum officinale)* beobachtet. Einen weiteren Fall dieser Art beobachtete jüngst im Laboratorium des hiesigen botanischen Instituts der jetzige Assistent desselben, Herr Dr. E. Schmidt. Derselbe, von dem Gange meiner Untersuchungen unterrichtet, fand nämlich, dass die bekannten schlauchförmigen Milchzellen von *Euphorbia* zahlreiche Zellkerne enthalten. Weitere Beobachtungen dürften wohl das Vorkommen von vielkernigen Zellen auch noch in anderen Fällen bei Phanerogamen und Archegoniaten nachweisen. —

Zuletzt noch einige Worte über die angewandten Untersuchungsmethoden. Zum Nachweis und zum Studium der Zellkerne habe ich mich in den untersuchten Fällen hauptsächlich des Hämatoxylins bedient. Ich habe bereits an anderer Stelle das Verfahren ausführlicher auseinandergesetzt, dessen ich mich bei der Anwendung dieses Färbungsmittels bediene. Ich füge hier hinzu, dass ich bisweilen mit grossem Erfolge eine Mischung von Glycerin mit Hämatoxylinlösung anwandte. Der wässerigen Lösung von Hämatoxylin war etwas Alaun zugefügt worden, und von dieser Mischung wurden dann einige Tropfen dem Glycerin beigemengt. Solches Glycerin setzte ich direkt zu dem Präparat hinzu, nachdem die betreffenden Zellen durch Alkohol oder Osmiumsäure getödtet worden waren. In manchen Fällen, z. B. bei den Zoosporen von *Vaucheria*, erhielt ich durch dieses Verfahren sehr schnell sehr schöne Färbungspräparate; doch musste alsbald, um Ueberfärbung zu verhüten, das gefärbte Glycerin durch farbloses ersetzt werden.

Diese Färbung vermittelst Hämatoxylin erweist sich nun sehr nützlich und vortheilhaft für jegliche Studien über pflanzliche Zellkerne, weit nützlicher als die Färbung mit Karmin, die auf dem Gebiete der thierischen Histologie bisher vielfach vorgezogen wurde. Bei geeignetem Grade der Einwirkung, der allerdings stets durch Probiren erst aufgefunden werden muss, färben sich die Innenkörper des Zellkerns intensiv blau, die Grundmasse des Zellkerns schwach blau, während das Zellplasma selbst farblos bleibt. Durch Abstufung der Färbung mittelst Alaunlösung kann man auch die Grundmasse des Zellkerns farblos erhalten und nur die Innenkörper desselben heller oder dunkler gefärbt.

Eine solche Färbung des Zellkerns ist aber nur ganz besonders vortheilhaft bei dem Studium der Kerntheilung. Zunächst erleichtert die Blaufärbung der Zellkerne ausserordentlich das Auffinden der Kern-

theilungsstadien. An einem Längsschnitt durch eine wachsende Vegetationsspitze, der durch Hämatoxylin gefärbt ist, hat man nicht lange zu suchen, um Kerntheilungsstadien aufzufinden, während man an ungefärbten Präparaten oft sehr lange vergebens suchen muss. Dann aber treten an den gefärbten Zellkernen die feineren Differenzirungen der Struktur weit deutlicher hervor als an ungefärbten Kernen, da hier sämmtliche faserigen Bildungen sich weit intensiver färben als die Grundmasse des Zellkerns. Aber auch diese Grundmasse des Zellkerns lässt sich bei geeigneter Concentration des Färbungsmittels stets deutlich färben und zeigt sich dann stets deutlich und scharf nach aussen gegen das Plasma der Zelle abgegrenzt: in allen Fällen von Kerntheilung, die ich bisher beobachtet habe, konnte ich niemals einen allmählichen Uebergang der Kernmasse in das Zellplasma, eine Verwischung der Grenzen des Zellkerns, wie solche nach den Angaben verschiedener Beobachter, die über Kerntheilung gearbeitet haben, während der Theilung des Zellkerns stattfinden soll, auffinden. Im Gegentheil ich fand die Masse des Zellkerns, auch im aufgelockerten Zustande, stets scharf und deutlich gegen das Zellplasma abgegrenzt.

Ferner lässt sich auch durch solche Färbung mittelst Hämatoxylin die Bedeutung der Fäden, die bei der Trennung der beiden Tochterkerne zwischen denselben sich ausspannen (von Strasburger zuerst Kernfäden, neuerdings (Botanische Zeitung 1879. p. 277) Zellfäden genannt) näher feststellen. Da dieselben durch Hämatoxylin ebenso wie die Grundmasse des Zellkerns, wenn auch nur schwach, gefärbt werden, während das umgebende Zellplasma farblos bleibt, glaube ich dieselben zu der Masse der Zellkerne hinzurechnen zu müssen. Ich sehe in denselben Stränge, zu welchen beim Auseinanderrücken der Kernsubstanz in die beiden Tochterkernanlagen die Masse des mittleren Abschnittes des aufgelockerten alten Zellkernes zuletzt ausgezogen wird (während dieselbe in anderen Fällen, z. B. bei *Valonia*, zu einem einzelnen dickeren Strang sich zusammenzieht); in die Zwischenräume zwischen diesen Strängen dringt ein Theil des umgebenden Protoplasmas der Zelle ein und drängt häufig das Bündel dieser Stränge seitlich auseinander; endlich werden diese Stränge durchrissen und von den Tochterkernen eingezogen. Noch vorher aber beginnt meist in der Plasmamasse, die zwischen jene Kernfäden sich eingedrängt hatte, die Bildung der »Zellplatte« ganz in derselben Weise, wie sie auch ausserhalb des Bündels der Kernfäden im Zellplasma angelegt wird [1]). — Dieser Auffassung zufolge steht somit die Bildung der Zellplatte und damit die Zellthei-

---

1) Wohl zu unterscheiden von diesen Kernfäden ist natürlich stets eine einfache Streifung des Zellplasmas, die in manchen Fällen vor und während der Theilung der Zelle zu beobachten ist.

lung selbst in keinem direkten ursächlichen Zusammenhang mit der Bildung des Bündels der Kernfäden, es greifen vielmehr nur beide Bildungen vielfach zeitlich und örtlich in einander. Zu dieser Auffassung der Kernfäden aber (die von Strasburger's Auffassung nicht unwesentlich abweicht, dagegen Hanstein's Anschauungsweise [1]) sich ziemlich enge anschliesst) veranlasst mich theils der Vergleich der Kerntheilung bei höheren Pflanzen mit der Theilung der Zellkerne bei den Thallophyten, theils eben die Färbung mittelst Hämatoxylin.

Ebenso ist auch durch die Färbung mittelst Hämatoxylin ein sehr brauchbares Mittel gegeben, um zu entscheiden, ob besondere Inhaltskörper, z. B. Stärkekörner u. s. w., thatsächlich im Innern des Zellkerns auftreten oder nur innerhalb der Plasmamasse, die den Zellkern zunächst umgibt, eingelagert sich finden. Bisher finden sich in der Literatur mehrere Fälle verzeichnet, dass innerhalb des Zellkerns Stärkekörner oder andere Inhaltskörper auftreten sollen.

Ausserdem aber erweist sich das Hämatoxylin auch noch dadurch als ein sehr werthvolles Hülfsmittel für anatomische Studien, dass durch dasselbe die Zellmembranen, an dickeren Membranen besonders die äussere Schichte derselben, gefärbt werden. Man wird sich deshalb vielfach mit grossem Nutzen des Hämatoxylins bedienen, wenn es sich darum handelt, feine sehr durchsichtige und farblose Zellmembranen sichtbar zu machen. Doch bedarf es auch hier für jeden einzelnen Fall des speciellen Ausprobirens, um den geeigneten Intensitätsgrad der Färbung und die zweckmässigste Methode des ganzen Färbungsverfahrens ausfindig zu machen. Ich selbst habe für solche Zwecke meist die einfache Färbung mit Hämatoxylin (etwa Hämatoxylin-Glycerin) ohne Auswaschen mittelst Alaun am günstigsten gefunden, während bei Untersuchungen über den Zellkern ein Ueberfärben mit Hämatoxylin und nachheriges Ausbleichen mittelst Alaun nach meinen Erfahrungen vorzuziehen ist.

Allerdings muss man in manchen Fällen sehr lange hin- und herprobiren. Und dies gilt namentlich von den Algen und Pilzen, über deren Zellkerne meine obige Darstellung nähere Angaben macht. Ich habe in manchen Fällen sehr lange vergebens nach Zellkernen gesucht und die verschiedensten Mittel zur Aufhellung des Plasmas (Essigsäure, Ammoniak, Kali u. s. w.) vergeblich zur Anwendung gebracht, um durch intensivere Färbung die Zellkerne sichtbar zu machen. So habe ich z. B. sehr lange bei *Vaucheria* und *Caulerpa* vergebens nach Zellkernen gesucht, während dieselben bei *Codium* sich ziemlich leicht auffinden liessen. Ebenso erwies sich bei *Gloeocapsa* der Nachweis des Zellkerns als sehr schwierig. Am meisten

1) Vgl. diese Sitzungsberichte. Sitzung am 5. Mai 1879.

Schwierigkeiten aber boten mir die Pilze, bei denen ich zum Theil sehr lange suchen musste, bis es mir gelang, alle Zweifel und allen Verdacht einer Verwechselung der Zellkerne mit Oeltröpfchen, Schleimkugeln und ähnlichen Gebilden zu beseitigen. Bei einigen der untersuchten Thallophyten ist mir dies letztere auch jetzt noch nicht vollständig gelungen, nämlich bei *Oscillaria princeps*, *Ustilago* und in den vegetativen Zellen der Ascomyceten. Aus diesem Grunde sind in meiner obigen Zusammenstellung diese Fälle auch noch als unvollständig erkannte aufgeführt. Doch zweifle ich nach meinen bisherigen Erfahrungen nicht daran, dass auch hier die Zellkerne sich deutlich und klar werden nachweisen lassen. — —

Prof. Schmitz berichtete dann noch in Kürze über seine Untersuchungen über die Fruchtbildung der Squamarieen.

Der Vortragende hatte sich während seines Aufenthaltes in Neapel im Sommer 1878 ausführlicher mit dieser Familie der Florideen beschäftigt und manche eigenthümlichen Gestaltungsverhältnisse bei derselben beobachtet.

Als Beispiel für die Darstellung der Fruchtbildung dieser Algen schilderte der Vortragende *Cruoriopsis cruciata Dufour*. Diese Pflanze findet sich im Mittelmeer sehr häufig in Gestalt kleiner blutrother bis schwarzrother rundlicher Flecken auf Steinen, Schneckenhäusern u. s. w. Ihr Thallus stellt eine dünne Scheibe von gerundetem Umriss dar, welche mit ihrer verkalkten Unterseite dem Substrat dicht und fest aufgewachsen ist.

Dieser Thallus wird gebildet durch eine einfache Zellscheibe, die sich durch Randwachsthum fort und fort vergrössert. Von dieser Zellscheibe erheben sich senkrecht zahlreiche gleich lange, einfache oder meist gabelig verzweigte Zellfäden, welche durch Gallerte zu einer geschlossenen Schicht seitlich verbunden sind und von einer gemeinsamen Cuticula bedeckt werden.

An diesem Thallus entstehen nun in grösserer Anzahl die Tetrasporangien. Einzelne Gabeläste der senkrechten Zellfäden bleiben in ihrem Spitzenwachsthum hinter den übrigen zurück und bilden statt dessen ihre Endzelle zu einem Tetrasporangium aus. Nach der Entleerung desselben wächst die Tragzelle durch und erzeugt ein neues Tetrasporangium; und dieser Vorgang des Durchwachsens kann sich dann noch mehrmals wiederholen.

An denselben Pflanzen werden fernerhin Geschlechtsorgane entwickelt und zwar gleichzeitig Antheridien und Prokarpe. Die Antheridien entstehen durch reichliche Zellvermehrung aus dem oberen Ende einzelner Zellfäden. Die Prokarpe entwickeln sich in analoger Weise einfach dadurch, dass die Endzellen einzelner Zellreihen zu langen dünnen Trichogynen sich hervorstrecken.

Neben diesen Prokarpen mit Trichogynen werden aber noch Prokarpe einer anderen Art gebildet in Gestalt kurzer seitlicher

3—5-zelliger Aestchen, die an zahlreichen Zellfäden des Thallus angelegt werden. Die Endzelle dieser kurzen Seitenästchen, die stets im Innern des Thallus eingeschlossen bleiben, wächst nicht zu einem langen Trichogyn aus, sondern bleibt ganz gleich gestaltet den übrigen Zellen.

Nach der Befruchtung des Trichogyns der ersteren Prokarpe wächst nun unterhalb desselben ein Zellfaden hervor, welcher unter wiederholter Verzweigung im Innern des Thallus der Pflanze sich weithin kriechend ausbreitet und nun die erwähnten Prokarpe der zweiten Art befruchtet. Zu diesem Zwecke lehnt sich dieser Befruchtungsschlauch irgend einer Zelle dieser letzteren Prokarpe dicht an und vereinigt sich mit derselben, um dann weiterwachsend die Befruchtung auch noch auf andere derartige Prokarpe zu übertragen. Die Folge dieser Befruchtung aber ist, dass nun die übrigen Zellen des Prokarps sämmtlich oder zum Theil anschwellen und sich zu Sporen gestalten. Diese Sporenketten bilden dann die kleinen Früchte dieser Florideen, für welche Zanardini den zweckmässigen Namen der Cystidien vorgeschlagen hat.

In ähnlicher Weise wie bei *Cruoriopsis* erfolgt die Fruchtbildung auch bei den übrigen untersuchten Squamarieen, die sich darnach hinsichtlich der Befruchtungsweise ganz analog verhalten wie die durch Thuret und Bornet genauer bekannte Florideen-Gattung *Dudresnaya*.

Nähere Mittheilungen darüber gedenkt der Vortragende demnächst in einer ausführlicheren Arbeit über die Squamarieen zu veröffentlichen. —

Prof Troschel legte das Bruchstück eines Schneckengehäuses vor, *Strombus gigas L.*, welches bei Bonn in der Erde, in sogenanntem gewachsenen Boden, gefunden worden ist. Dasselbe war ihm von Herrn Stadtbaumeister v. Noëll zur Bestimmung übergeben. Es hat nicht den Anschein, als wenn es fossil wäre. Da diese Art an den Antillen lebt, so ist es kaum denkbar, dass es ohne Beihülfe des Menschen dahin gekommen sein sollte. Das Stück wird in der Sammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen aufbewahrt werden.

Prof. vom Rath überreichte als Geschenk des Verfassers, Dr. Theod. Wolf, „Ein Besuch der Galápagos-Inseln“ (Nr. 9—10 des 1. Bandes d. Sammlung von Vorträgen f. d. deutsche Volk, von Frommel und Pfaff, Winter'scher Verlag, Heidelberg) und gab eine kurze Schilderung des vorliegenden kleinen Werkes, welches durch Mannichfaltigkeit der Naturbeobachtung und einfache Schönheit der Darstellung wohl geeignet ist, sowohl in fachwissenschaftlichen, als in den weiteren Kreisen der Gebildeten Interesse zu er-

wecken. Der Vortragende verwies auf eine frühere auszügliche Mittheilung aus dem Wolf'schen MS., s. Sitzungsber. 7. Mai 1877. Die in Rede stehende Arbeit über die Galápagos erhält eine Ergänzung durch die „Apuntes sobre el clima de las islas Galápagos, segun las observaciones hechas durante un viaje en los meses de Agosto a Noviembre de 1875 por el Dr. Th. Wolf;" Quito 1879. In der Einleitung dieses letztern Aufsatzes schildert der Verfasser den Gegensatz zwischen den Gestaden von Ecuador und dem Archipel der Galápagos. Auf diesen Inseln, welche 9 Längengrade von der Küste des Continents entfernt sind, und unter dem Gleicher liegen, glaubt man sich weit aus dem Tropengürtel gerückt. Keine Pflanze, kein Thier lässt die Nähe der ecuadorischen Küste ahnen; dennoch beweist ein Blick zu den Gestirnen, dass man sich unter gleicher Breite befindet. Einen ähnlichen Eindruck gewinnt allerdings auch der Wanderer, welcher von den Ufern des Guayaquilflusses zu den Hochebenen der Cordilleren emporsteigt. In letzterem Falle erklärt sich die physische Verschiedenheit sehr leicht durch die gewaltige Erhebung über der Meeresfläche; — nicht so auf den Galápagos, welche nur sehr unbedeutende Höhen erreichen. Geologische Beschaffenheit und Klima bieten den Schlüssel zur Lösung jenes Räthsels dar. — Dr. Wolf theilt zunächst die Ergebnisse seiner Beobachtungen der Wassertemperaturen zwischen Guayaquil, und den Inseln mit. Längs den Küsten der ecuadorischen Provinz Guáyas (und wahrscheinlich auch von Manabí bis zum Cap Pasado) besitzt das Meer die relativ kühle Temperatur von 23° C., von gleich kühlem Wasser werden auch die Galápagos umspült; — beides ist eine Wirkung der grossen Humboldt-Strömung, welche, aus den antarktischen Gebieten längs der peruanischen Küsten gegen N fliessend, nahe dem Cap Blanco sich in zwei Arme theilt, von denen der eine seinen nördlichen Lauf fortsetzt, der andere, sich gegen NW wendend, die Galápagos erreicht. Jene beiden kühlen Ströme sind getrennt durch eine von S nach N schnell an Breite gewinnende Zone warmen (26°) Wassers. Die Gebiete verschiedener Temperatur gehen — abweichend vom Verhalten anderer Meeresströme — allmälig in einander über. Das Wasser jener beiden temperirten Zonen ist $5^1/_2$° kälter, als die Normaltemperatur des Oceans unter der Linie ($28^1/_2$°). Jener grosse kühle Strom übt einen wohlthätigen Einfluss auf die Küsten von Chili und Peru; auch das gesunde, trockene und kühle Klima von Santa Elena und Manabí ist ihm zu verdanken. Dass der Einfluss auf die ganz isolirt im Ocean liegenden Inseln ein noch weit ausgeprägterer sein muss, als auf die zugleich unter den continentalen Einflüssen stehenden Küsten bedarf keines Beweises. Die Lufttemperatur über den 23° warmen Theilen des Oceans schwankte nur zwischen 21° und 23°, sie betrug im Mittel 22°. Letzteres ist auch die Mitteltemperatur der niederen Küstenstriche der Inseln (bis 70 m), wenn-

gleich hier, über dem Lande, die täglichen Wärmeschwankungen bedeutender sind. Am Hause Valdisan, 133 m üb. M., wurde die Mitteltemperatur = 20° (Tagesschwankungen zwischen 19° und 21½°) bestimmt. In einer Höhe von 277 m schwankte das Thermometer zwischen 18° und 19°. Auf Chatam wurde in 288 m Höhe das 10tägige Mittel = 19° ermittelt, während die Pampas derselben Insel (Höhe 3—400 m) eine Mitteltemperatur von 18° besitzen. Auf dem San Joaquin 712 m, dem höchsten Punkt von Chatam, stand das Thermometer zu Mittag auf 14° (bei heftigem Wind aus SO und dichtem Nebel). So scheint die Temperatur-Abnahme mit der Höhe auf den Galápagos eine sehr schnelle zu sein, auf 100 m 1 bis 2°, natürlich schwankend nach den Lokalverhältnissen. — Nächst der Temperatur ist das Maass der Feuchtigkeit und ihre Vertheilung von der grössten klimatischen Bedeutung. In dieser Hinsicht waltet auf den Gal. die allergrösste Verschiedenheit, indem die untere, bis etwa 220 m reichende Region fast der Niederschläge entbehrt, während die höheren Theile sehr regnerisch sind. In der untern Region, welche den grössern Theil des Archipels umfasst (nur die umfangreicheren Inseln Albernarle, Indefatigable, James, Chatam und Floreana erheben sich über die klimatische Grenze) regnet es nur im sog. Winter (Februar bis Anfang Juni), doch äusserst unregelmässig, spärlich und in manchen Jahren gar nicht. Das poröse Lavagestein der niedern Inseltheile lässt zudem das atmosphärische Wasser sogleich versinken; es können sich keine Tümpel etc. wie in der obern Region, wo die Gesteine vielfach zu Thonen zersetzt, bilden. In der obern Zone regnet es viel, namentlich im Frühjahr, dazu kommen die andauernden und starken Garruas (Nebelregen). Während des August 1875 verging kein Tag, an welchem Wolf auf dem Hochland von Floreana (270 m) nicht mindestens 4 bis 5 dieser Niederschläge zählte. Selten nur reichten sie bis zum Hause Valdisan, 133 m, hinab und dauerten dort nur 5 Minuten (dann stand die Sonne wieder am hellen Himmel), während am Strande kein Tropfen fiel. Während der ganzen Reise (Aug. bis Nov.) waren alle höheren Inseln beständig von Wolken und Nebel umhüllt; auf den Höhen von Chatam sah der Reisende während 10 Tagen die Sonne nicht und litt sehr durch den ununterbrochenen Regen, während im nördlichen Inseltheile, der nicht über die klimatische Grenze hinaufreicht, kein Tropfen Regen fiel. Da der Wind meist südöstlich ist, so kommen die feuchten Niederschläge auch vorzugsweise den südöstlichen Berggehängen zu Gute, so dass die Grenze zwischen trockenem und regnerischem Klima hier 40 bis 70 m tiefer liegt, als an den entgegengesetzten Gehängen. — In Folge des klimatischen Unterschiedes beider Zonen, ist auch ihre Vegetation vollkommen verschieden. Es möge unter Hinweis auf die frühere Mittheilung hier nur an die eigenthümliche kleinblätterige Flora von aschgrauer oder weisslicher

Farbe in der untern Region erinnert werden, deren bezeichnendste Formen den Gattungen Lantana, Croton, Euphorbia, Syngynesia angehören. Dazu kommen die Espinos (Cereus) und die Tunas (Opuntia) und als einzige baumartige Pflanze der „Palo Santo", eine Algarroba. Hier möge bemerkt werden, dass die Orseille (eine Flechte aus der Gattung Roccella), welche seit Jahren den wichtigsten Ausfuhrgegenstand der Inseln bildet, gleichfalls der untern Region angehört, indem sie 100 m Höhe nicht übersteigt. Diese Flechte wächst vorzugsweise auf Felsen und Sträuchern, welche den Seewinden ausgesetzt ist, sie scheint vom Hauch des Oceans zu leben. — In 200 m Höhe wird die Vegetation dichter und kräftiger, doch bleibt ihr allgemeiner Charakter noch der gleiche. An die Stelle der Espinos und Tunas treten andere Pflanzen. Für die Uebergangszone ist vorzugsweise bezeichnend die üppige Entwicklung der Usnea, deren weissliche bartähnliche Formen, von den Palo Santo-Bäumen herabhängend, schon aus der Ferne die Grenzregion kenntlich machen (200—240 m). Höher hinauf ändert sich nun die Flora wie mit einem Zauberschlag; eine dichte immergrüne Pflanzendecke verhüllt die höheren Inseltheile. Zu den Gräsern und Sträuchern treten viele Bäume, welche, wenngleich sie nicht von bedeutender Grösse und Umfang, so doch von kräftigem Wachsthum und Mannichfaltigkeit sind. Zu den wichtigsten gehören eine Guayabita (Psidium), mit essbaren, etwas bitteren Früchten von der Grösse einer Kirsche, zwei Species „Lechoso" (Syngynesia), aus deren Stamm ein balsamähnliches Harz herausschwitzt, dann ein Baum aus der Familie der Sanguisorbaceen, welcher an die Polylepis-Arten der Andesregion erinnert. Diese Baum-Flora sowie die ausgedehnten Grasfluren, welche sich auf den Inseln in 600—700 m Höhe ausdehnen, besitzen überhaupt eine auffallende Aehnlichkeit mit den 3000 m hohen Pajonales und Páramos der Anden. Der allgemeine Charakter der Galápagos-Flora ist der amerikanische, sowohl in Hinsicht der Verwandtschaft der Gattungen und Arten, als auch in Hinsicht der gesammten Physiognomik. Wesentliche Verschiedenheiten im Vergleiche mit der continentalen Flora beruhen namentlich in der Kleinheit und Armuth der Blattorgane, dem Fehlen schöner Blumen, dem Mangel an Schmarotzergewächsen und Lianen. Alle jene Familien der Monokotyledonen, welche den Wäldern des Continents ihre Pracht und Schönheit verleihen, die Palmen, Musaceen, Zingiberaceen, Aroideen etc. fehlen vollständig den Galápagos. Nicht eine einzige Blume zog durch Schönheit oder eigenthümliche Gestalt die Aufmerksamkeit auf sich. Die angedeutete Verschiedenheit erklärt sich nicht in genügender Weise durch das Klima allein, umsoweniger, da der grössere Theil der Phanerogamen dem Archipel eigenthümlieh ist. — Ueber die geologische Beschaffenheit der Inseln, ihre durchaus vulkanische Natur, sowie die infolge der verschiedenen

Zersetzung in der trocknen und regenreichen Zone so ausserordentlich verschiedene Bodenbeschaffenheit der niedern und höhern Theile, sind bereits früher a. a. O. Andeutungen gegeben worden. — Wolf schliesst seine Arbeit, indem er die Anbaufähigkeit der Galápagos prüft und viele übertriebene Annahmen widerlegt. Die untere Region des kaum 240 Q. Leguas grossen Archipels, welche mindestens $^9/_{10}$ der Gesammtfläche einnimmt, ist durchaus unkultivirbar. Auch von der nur $^1/_{10}$ des Ganzen einnehmenden höhern Region müssen bedeutende Flächen in Bezug auf Anbaufähigkeit in Abzug kommen, so die ganze grosse Insel Narborough trotz ihres hohen Vulkangebirges wegen der noch unzersetzten Beschaffenheit der frischen Laven. Nur 5 Inseln besitzen fruchtbares, zum Ackerbau und zur Viehzucht geeignetes Land und zwar Floreana wenig mehr als 1 Q. Leg., Chatam etwa 3, Indefatigable und James ebensoviel, Albemarle 6 bis 7. Die günstigste Schätzung würde nicht über 20 Q. Leg. fruchtbares Land des gesammten 240 Q. Leg. betragenden Areals des Archipels ergeben. Und diese kleinen Oasen sind auf verschiedene Inseln vertheilt und jede gleichsam von den breiten Wüstengürteln der trocknen Region umsäumt. Zu dauernden Ackerbau-Ansiedlungen eignen sich also die Galápagos nicht; ihre einzige nationalökonomische Bedeutung beruht in jenen vorübergehenden Ausnutzungen und Gewinnungen der Orseille, des Schildkrötenöls, im Fischfang und einigem Anderm. Weder Guano, noch Phosphorit, noch Kohlen sind — wie irrthümlich behauptet wurde — auf den Inseln vorhanden.

Prof. vom Rath machte dann einige mineralogische Mittheilungen über den Skapolith vom Monzoni und über den Thenardit vom Balchasch-See, sowie über ein glimmerähnliches Mineral von Striegau unter gleichzeitiger Vorlage der betreffenden Mineralien.

Schon vor mehreren Jahren wurde in einem Sendschreiben vom Rath's an Herrn Hofrath v. Hauer d. d. Bonn, 18. Oct. 1875 (s. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875, S. 251), die Hoffnung ausgesprochen, durch eine Analyse die Frage zu entscheiden, ob gewisse krystallinisch-stängliche Prismen und fasrige Partien, welche mit bräunlich-grünem Granat bei le Selle am Monzoni vorkommen, in der That entsprechend der Bestimmung Liebener's und Vorhauser's (Mineralien Tyrols, S. 286) Skapolith sind. Auf Bitte des Redners führte Herr Stud. Kiepenheuer mit möglichst sorgsam ausgesuchtem Material die Analyse aus:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . . . . . . . | 52,19 | Ox. = | 27,83 |
| Thonerde (nebst wenig Eisenoxyd) | 23,54 | „ | 10,99 |
| Kalkerde . . . . . . . . . . | 9,61 | „ | 2,75 |
| Kali . . . . . . . . . . . | 2,11 | „ | 0,36 |
| Natron . . . . . . . . . . . | 12,65 | „ | 3,26 |
| | 100,10 | | |

Das Ergebniss vorstehender Analyse ist wohl nicht ohne Interesse, da dadurch bewiesen wird, dass die fasrigen Gebilde von le Selle in der That zur Gattung Skapolith gehören und denjenigen kieselsäurereichen Varietäten nahestehen, deren Typus der vesuvische Mizzonit ist. —

Ein schönes Handstück von reinem derbem Thenardit vom Balchasch-See verehrte Herr Stud. Iwan Kamenski aus Perm dem mineralogischen Museum, zugleich mittheilend, dass dies Salz an den äusserst flachen Ufern jenes See's in ungeheurer Menge (angeblich 300 000 Tonnen, entsprechend etwa 117 650 Cubm.) vorkomme.

Das vorliegende Stück stellt ein grobkörnig-krystallinisches Aggregat dar, dessen Krystallkörner durchschnittlich 1 cm gross sind. Wo das Aggregat lockerer ist und Hohlräume umschliesst, da zeigen sich sehr deutliche Krystalle, rhombische Oktaëder P nebst sehr schmalen Flächen des verticalen Prisma $\infty P$. Es konnten annähernd gemessen werden: die basische Kante = ca. $124^{0}$ (nach Mitscherlich's Messung $123^{0}\,43'$, die makrodiagonale Kante = ca. $74^{1}/_{2}{}^{0}$ (nach M. $74^{0}\,18'$). Eine vollkommene Spaltbarkeit parallel dem Brachypinakoid $\infty \breve{P} \infty$. Die Farbe ist weiss mit einem sehr zarten röthlichen Ton.

Nach der im hiesigen chemischen Institut ausgeführten Analyse des Herrn Kamenski ist der Thenardit vom Balchasch sehr rein. Es stimmt seine Zusammensetzung sehr nahe mit der aus der Formel $Na_2SO_4$ berechneten überein:

| | I | II | III | Berechnet |
|---|---|---|---|---|
| Schwefelsäure | 55,68 | 55,30 | 55,74 | 56,34 |
| Natron . . . | 43,41 | 42,11 | — | 43,66 |

Das Vorhandensein grosser Mengen von wasserfreiem Natronsulfat am Gestade des centralasiatischen Binnensee's bedingt eine interessante Parallele zu den Vorkommnissen in Peru, Bolivien und dem nördlichen Chili. —

Das Striegauer Vorkommen wurde von Herrn Lehrer Zimmermann daselbst eingesandt, welchem die schlesische Mineralogie bereits manche werthvolle Funde verdankt. Das lichtgelbliche Mineral erscheint in sehr kleinen perlmutterglänzenden Schüppchen, welche, zu kleinen kugligen Zusammenhäufungen gruppirt, Ueberzüge auf Quarzkrystallen und Ausfüllungen der zellenähnlichen Zwischenräume der Quarzdruse bilden. Die Quarze, bis 6 cm gross, sind von eigenthümlicher Formation; statt durch normale Zuspitzungsflächen begrenzt, erscheinen die Krystalle zuweilen wie schief abgeschnitten und auf diesen abnormen Flächen erheben sich parallelgestellte Krystallelemente, welche gemeinsam einspiegeln. — Da das gelbliche schuppige Mineral ohne eine chemische Analyse nicht ganz sicher bestimmbar war, so führte auf Bitte des Redners Herr Stud. Riepe eine solche aus:

| | |
|---|---|
| Kieselsäure . . . . . | 49,27 |
| Thonerde . . . . . | 28,69 |
| Eisenoxyd . . . . . | 2,89 |
| Magnesia . . . . . . | 0,42 |
| Kali . . . . . . . . | 13,91 |
| Wasser . . . . . . . | 4,77 |
| | 99,95 |

Diese Analyse, welche nur die allgemeine Stellung des untersuchten Minerals ermitteln sollte, stimmt sehr nahe überein mit derjenigen eines als Pseudomorphose nach Feldspath erscheinenden Glimmers von Hirschberg in Schlesien, dessen Zusammensetzung Redner (1856) wie folgt bestimmte: Kieselsäure 49,04, Thonerde 29,01, Eisenoxyd 5,56, Magnesia 0,75, Kalk 0,17, Kali 11,19, Natron 0,50, Wasser 4,65.

## Allgemeine Sitzung vom 3. November 1879.

Vorsitzender Geh.-Rath Busch.

Anwesend 29 Mitglieder.

Der Vorsitzende widmet einige Worte des Nachrufs dem verstorbenen Mitgliede Herrn Mohr.

Professor Binz machte im Anschluss an seinen früheren Vortrag (vgl. diese Sitzungsberichte 1879, S. 4) weitere Mittheilungen über die chemische Ursache der Giftigkeit des Arseniks. Wie vorher an Eiweiss und Protoplasma, so ist es Herrn Dr. H. Schulz und ihm jetzt wiederholt gelungen, am lebenden Thier die Ueberführung der arsenigen Säure in Arsensäure und dieser in jene darzuthun. Ein Thier, Hund oder Kaninchen, wird durch Aether betäubt, eine Dünndarmschlinge aus einer kleinen Oeffnung des Bauches hervorgezogen, diese in der Länge von einigen Zoll mit zwei Fäden abgebunden, und in ihr Inneres hinein die Lösung einer der beiden Säuren als Natronsalz injicirt. Der Darm wird sogleich wieder in die Bauchhöhle zurückgeschoben, die Wunde geschlossen und das Thier 20—30 Minuteu ruhig hingesetzt. Nach Ablauf dieser Zeit wird es getödtet und der ödematöse Inhalt des abgebundenen Darmstückes untersucht. Stets fand sich die besagte Umwandlung der injicirten Oxydationsstufe des Arsens darin vor, während die eigenthümliche Giftwirkung des Arseniks auf die Schleimhaut bereits ihren Anfang genommen hatte. Es wurde ferner bestätigt gefunden, dass ausser den Nervencentren vorzugsweise der Drüsenapparat vom Magen und Darmkanal, auch bei Vergiftung von der Haut aus, den Angriffspunkt des Giftes darstellt. Sehr gut liess sich das am

Hundemagen bei nicht zu stürmischer Einwirkung constatiren. Man sieht dort eine Menge kreisrunder brauner Punkte, die beim nähern Betrachten sich als hämorrhagische Erosionsgeschwüre solitärer Follikel erweisen. In ihnen also ist die rasche Oxydation und Reduction des Arseniks am ersten geschehen und hat als zerstörender Reiz auf das Gewebe und die Capillaren um es herum eingewirkt. In einem ähnlichen, mikroskopisch gut nachzuweisenden Reizzustand wurde das Pankreas mit Arsenik vergifteter Thiere vorgefunden. — Die früheren Versuche mit der Einwirkung von arseniger Säure und von Arsensäure auf verschiedene Gewebe des Thierkörpers werden erweitert. Pankreas und Leber machen die Oxydation, die meisten andern Gewebe die Reduction. Ohne jede Einwirkung ist frisches Fett, ohne deutliche das Blut und Hämoglobin. Die Oxydation der arsenigen Säure geschieht nicht mehr, wenn man das frische Drüsengewebe vor dem Digeriren mit ihr eine Zeit lang in siedendes Wasser legt. — Das Zusammenfassen aller Einzelheiten berechtigt zu dem Schlusse:

Die Umwandlung beider Säuren des Arsens ineinander ($Na_3AsO_3$ wird $Na_3AsO_4$ und umgekehrt) bedingt innerhalb der sie vollziehenden Eiweissmoleküle das fortwährende Entstehen activer oder sog. ozonisirter, ungebundener Sauerstoffatome. Diese, je nach deren vorhandener Menge, sind die Ursache der giftigen oder therapeutischen Wirkungen des Arseniks.

In der That lassen sich alle seine Wirkungen ohne Zwang von diesem Standpunkte aus deuten. Der Arsenik kann innerhalb der Gewebe als formativer Reiz wie als heftiges Causticum auftreten, je nach der Dosis und Form, in welcher er gegeben wird. Seine Aehnlichkeit mit dem Ozon und mit dem chlorsauren Kali, deren beider Wirkung ebenfalls auf der Abgabe nascirenden Sauerstoffs beruhen[1]), zeigt sich darin evident. Wie dort das $O_2$ und KCl die indifferenten Träger der stark irritirenden Einzel-Atome darstellen, so bei der aus dem Arsenik in jedem Augenblick gebildeten Arsensäure, und umgekehrt, das Metalloid Arsen. Der naheliegende Vergleich mit den giftigen Oxyden des Stickstoffs wurde schon bei der ersten Mittheilung erörtert. Er lässt sich auf alle übrigen Glieder der Stickstoffgruppe ausdehnen. Man weiss, dass sie alle, das Antimon, das Wismuth, das Vanadium und der Phosphor im Organismus bestimmte Giftwirkungen haben, die den durch die Arsenoxyde hervorgerufenen ausserordentlich ähnlich sind. Die drei erstgenannten nun sind dem Stickstoff und dem Arsen nun auch darin ähnlich, dass ihre Oxyde leicht ineinander übergehen. Und von dem

---

1) Binz, Ueber Reduction des $KClO_3$ durch Eiter u. s. w. Arch. f. exp. P. u. Ph. Bd. 10 S. 153. — Marchand, Arch. f. pathol. Anat. Bd. 77. S. 455.

Phosphor ist es seit den Untersuchungen Schönbein's bekannt, dass er mit Wasser und Luftsauerstoff das heftig die Gewebe angreifende Ozon schafft. Da es nun in Fett gelöst unoxydirt, in den Organismus eindringt, so wird seine mit der des Arseniks u. s. w. übereinstimmende Wirkung von dem nämlichen Gesichtspunkte aus klar. Es ist stets die giftige oder, wenn gelinde, therapeutische Entwicklung activen Sauerstoffs innerhalb der Organe. — Die Einzelheiten über das Gesagte stehen im Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie (Juliheft 1879) Bd. 11. S. 200.

Wirklicher Geheime-Rath von Dechen machte eine Mittheilung über die Lagerung der Basalte. Unter der grossen Zahl von Basalten in unserer Provinz befinden sich doch verhältnissmässig nur wenige, an denen die Lagerungsverhältnisse beobachtet werden können.

Nur selten finden sich natürliche Aufschlüsse. Die meisten Kuppen, Kegel und Rücken von Basalt, welche sich über ihre aus Devonschichten oder aus Trachyt- und Basaltconglomerat bestehende Umgebungen erheben, sind an ihrem Fusse von Anhäufungen von Basaltstücken und Blöcken bedeckt, unter denen sich die Scheide oder Grenze des Basaltes versteckt, so dass dieselbe nicht beobachtet werden kann. Meistentheils sind es nun künstliche Entblössungen, Steinbrüche, in denen die Lagerungsverhältnisse des Basaltes, ihre Grenze gegen die umgebenden Gebirgsarten blosgelegt wird. Es scheint daher passend diese Stellen näher zu bezeichnen und soll diess hier für die uns zunächst gelegene Gruppe des Siebengebirges geschehen, welche sich von Nord im Lentersberge bei Siegburg bis zum Kahleberg bei Burgbrohl gegen Süd auf eine Länge von 40 km und von Linkenbach in Ost bis zum Calvarienberge bei Ahrweiler in West in der Breite von 33 km verbreitet. Die Trennung dieser Gruppe von der der Eifel und des Westerwaldes giebt kaum zu einem Zweifel Veranlassung.

An der Scheide des Basaltes und der Unterdevon-Schichten von Sandstein und Schiefer, welche in dieser Gegend allgemein verbreitet sind, tritt theilweise eine Zwischenlagerung von Basaltconglomerat auf, welche auf diese Stelle beschränkt nicht weiter ausgedehnt ist. Dasselbe besteht aus Basalt in den verschiedensten Zuständen der Verwitterung bis zu Thon, aus festeren Basaltstücken und Stücken der umgebenden Devonschichten. Dieses Conglomerat wird vielfach als Reibungsconglomerat bezeichnet und damit eine bestimmte Ansicht über dessen Entstehung ausgesprochen. Es wäre vielleicht passender, es als Contact oder Grenzconglomerat zu bezeichnen, womit eben nur das Thatsächliche seiner Stellung ausgesprochen wird, ohne irgend eine Rücksicht auf seine Bildung. Das Conglomerat befindet sich offenbar nicht in demselben Zustande, in

welchem es ursprünglich gebildet worden ist. Dasselbe ist wesentlich verändert, umgewandelt, zersetzt und verwittert. Es zeigt die kräftige Einwirkung von verändernden Ursachen wie Wasser und Kohlensäure und kann als das Produkt einer langsam wirkenden Thätigkeit auf der Berührungsstelle von Basalt mit Sandstein und mit Schiefer angesehen werden, wenn der aufgelöste und zerrüttete Zustand dieser letzten Gesteine und die Umwandlung des Basaltes in seiner Nähe berücksichtigt wird.

Hiernach sind folgende Stellen anzuführen, an denen diese Verhältnisse beobachtet werden können.

1. Hummelsberg, östl. von Linz an der Strasse nach Neustadt, Einschnitt zu dem am S. W. Abhange gelegenen Steinbruche.

Die übrigen beinahe den Berg vollständig umgebenden Steinbrüche liegen in einem höheren Niveau und entblösen daher nicht die Devonschichten. Die aufgeschlossene Oberfläche derselben neigt sich zunächst flach, dann aber stärker gegen das Innere. Das Conglomerat ist von verschiedener Mächtigkeit, darüber folgt unregelmässig abgesonderter Basalt, entfernter regelmässige Säulen, die normal gegen die Auflagerungsfläche stehen. Die Stellung der Säulen in den übrigen Steinbrüchen weist auf ein ähnliches Verhalten hin, so dass sie sich sämmtlich zu der meilenförmigen Stellung vereinigen.

2. Anxberg, linke Seite des Anxbachs, oberhalb Linz; in nahe horizontaler Lagerung folgt von oben nach unten: Rheingerölle (hohe Terrasse), Basalt, Basaltconglomerat, Unterdevon. In dem Stollen nach dem grossen Steinbruche: flach gegen S. fallendes Basaltconglomerat, von einer steilen Kluft abgeschnitten, dahinter Plattenbasalt, von flachfallendem Conglomerat überlagert und dieses von platten- und säulenförmig abgesondertem Basalt bedeckt.

3. Scheidskopf bei Remagen, im Einschnitt am NO.-Abhange des Berges zerrüttete, vielfach rothgefärbte Schichten des Unter-Devon, darin Apophysen von verwittertem Basalt, die sich schweifartig darin verlaufen. In der Sohle des Einschnittes stimmt die Oberfläche des Unterdevon mit den Schichten überein, am Abhange hat sie ein flacheres Einfallen. Darauf liegt rothes Basaltconglomerat von 0.3 bis 0.6 m Stärke; dann folgen unregelmässige, starke Basaltsäulen winkelrecht gegen die Conglomeratlage, die sich gegen das Innere regelmässiger gestalten und gegen die Mitte hin steiler und senkrecht stehen. Hier tritt ein schalig abgesonderter Cylinder auf, an den sich die Säulen anschliessen und der unter die tiefste Sohle des Steinbruchs fortsetzt. An dem S. W. Abhange des Berges gegen Kirchdaun hin liegt die Scheide des Basaltes und des Unterdevon sehr viel tiefer. Dieses Verhalten ist nur abhängig von der Erosion und zeigt, dass der Basalt sehr viel tiefer niedersetzt, als er sichtbar hervortritt, aber auch dass derselbe viel höher hinauf von dem Unterdevon ursprünglich eingeschlossen war.

Dieser Umstand darf bei Betrachtung der Basaltkuppen nicht übersehen werden.

4. Tungberg bei Unkelbach; im Einschnitte auf der n. Seite ist das Unterdevon auf eine lange Strecke entblösst; die Oberfläche desselben fällt steil gegen S. ein, darauf liegt eine nur 4 cm starke Lage von ganz aufgelösstem Basalt, demselben folgt Basaltconglomerat 40 bis 47 cm stark, dann Basaltplatten in paralleler Lage, dann ziemlich regelmässige Säulen, in der Sohle ziemlich horizontal liegend, nach dem Innern und nach oben hin aber stärker, bis zu 45 Grad gegen N. geneigt und gehen in Platten über, die an einer Kluft abschneiden. Hinter derselben stellen sich Säulen ein, gegen N. fallend und gegen die Mitte hin nahe senkrecht. Ein Versuchschacht in der Sohle des Steinbruches hat gezeigt, dass die Oberfläche der Devonschichten sich nahe unter der des Steinbruches ganz flach legt.

5. Unkelstein zwischen Remagen und Oberwinter, Unkel gegenüber auf der linken Seite des Rheins, mächtige Basaltmasse am Abhange, durch die Erosion des Thales entblösst, setzt bis unter den Wasserspiegel fort; die der Schifffahrt hinderlichen Felsen sind schon in früher Zeit gesprengt worden. Die seitliche Begrenzung des Basaltes durch Schiefer zieht sich der Falllinie des Abhanges parallel herunter. Gegen W. wird derselbe durch die am 20. December 1846 bei dem Bergschlipf entblösste Wand des Devonschiefers begrenzt. Unter dem Basalt tritt an vielen Stellen Basaltconglomerat auf, welches bei dem Bergschlipfe in grossen Massen hervorgetrieben wurde. Es ist zweifelhaft, ob dasselbe auf die Scheide des Devon und des Basaltes beschränkt ist, die Mächtigkeit desselben, wenn auch nicht mit Sicherheit zu bestimmen, ist jedenfalls sehr beträchtlich. Collini 1776, und Alexander von Humboldt 1790 beschreibt diesen bereits von den Römern betriebenen Basaltbruch in seiner ersten Schrift und sagt »der Unkeler Steinbruch gehört unstreitig zu den grössten mineralogischen Merkwürdigkeiten unseres Vaterlandes.«

6. Leiden (oder Judas)berg bei Unkel, dem Unkelstein gerade gegenüber und von demselben 680 m entfernt zeigt zwei durch Unterdevon in einer Breite von 110 m getrennte Basaltpartien, welche in unregelmässigen und wegen der aufgehäuften Halden schwer zu ermittelnden Verhältnissen zu dem Basaltconglomerate und dem Unterdevon stehen. Sie erreichen die Höhe des Abhanges etwa 55 m nicht ganz, oben zeigt sich nur der Devonschiefer. Möglich wäre es, dass diese Partien ursprünglich mit dem Basalte des Unkelsteins im unmittelbaren Zusammenhang gestanden hätten. In diesem Falle wäre die Hauptmasse des Basaltes durch die Erosion des Rheinthals entfernt worden und die beiden Enden derselben wären an den gegenüberliegenden Abhängen übrig geblieben. Die Felsen im Rhein würden auf die tiefere Fortsetzung des Basaltes hinweisen.

7. Steinskante zwischen Rolandseck und Oberwinter durch den

Einschnitt der Rheinischen Eisenbahn und durch die Arbeiten aufgeschlossen, welche zur Beseitigung der hier stattgefundenen Erdbewegungen ausgeführt worden sind. Der Basalt, welcher mit Basaltconglomerat und Devonschichten zusammen auftritt, erreicht nicht die Höhe des Abhanges des Rheinthals.

8. Vehnkopf (auch Steinskopf) s. vom Hofe (Schlosse) Vehn, südwestl. von Sinzig, auf der rechten Seite dèr Ahr; der Einschnitt für den Steinbruch entblösst an der NO-Seite die Schichten des Unterdevon, dessen Oberfläche am Abhange flach, in der Sohle mit 45 Grad gegen SW einfällt. Darauf liegt verwitterter Basalt, Basaltconglomerat, wieder verwitterter Basalt, unregelmässig abgesonderter Basalt, dann folgen Basaltsäulen, normal gegen die Oberfläche des Devon, welche sich gegen das Innere des Berges in meilerförmigen Stellung aufrichten.

9. Rolandseck am Abhange des Rheinthals durch die Rheinische Eisenbahn ist die Basaltpartie in einem Einschnitte blosgelegt. Die Grenze von Basalt und Trachyt und Basaltconglomerat ist im Burggraben zwischen dem Kegel mit dem Pavillon und dem Rolandsbogen und dem höhern Abhange und in dem Wege vom Pavillon nach dem vom Rath'schen Thurme entblösst. Dasselbe liegt zwischen Basalt und Unterdevon.

10. Kahleberg bei Burgbrohl, auf der linken Seite des Brohlbachs; am unteren Theil des Abhanges steht Unterdevon an, darüber rothes, thoniges Basaltconglomerat 0.6 bis 1 m stark und dann plattenförmig, z. Th. unregelmässig abgesonderter Basalt, weit in den Abhang hinein verwittert. Im Innern des Steinbruchs hebt sich das Conglomerat kuppen- oder rückenförmig mit steiler Neigung unter dem Basalt hervor. Im Bett des Brohlbachs steht grade unter dem Steinbruche wieder Basalt an, der auch auf die rechte Seite des Baches fortsetzt. Die Erosion des Thales hat vielleicht den ursprünglichen Zusammenhang dieses und des Basaltes im Steinbruche unterbrochen.

11. Am Nahk bei Kasbach und Okenfels, im Einschnitt zu dem grossen Steinbruch sind Devonschichten mit welliger Oberfläche auf 60 m Länge entblösst. Darauf liegt Basaltconglomerat 1 bis 1.5 m stark, darüber senkrechte Säulen oben in horizontale Platten getheilt.

12. Hagerhof bei Menzenberg, südl. von Honnef; kleine kuppenförmige Basaltpartie über sattelförmigen Schichten von Unterdevon hervortretend, zwischen beiden eine 5 cm starke Lage von Bol, Umwandlungsproduct von Basalt.

13. Schellkopf, rechte Seite des Obachthales oberhalb Honnef und linke Seite des Einsitter (oder Einsiedler) thales, in dem der Fahrweg nach dem Löwenburger Hofe führt. In den oberen Steinbrüchen ist die Auflagerung des Basaltes auf der Oberfläche der Devonschichten ohne Zwischenlagerung von Basaltconglomerat aufgeschlos-

sen, während sich dasselbe an dem unteren Theile des Abhanges einstellt.

14. Hier mag auch noch die Hannebacher Ley bei Hannebach u. Wollscheid, nördl. von Kempenich angeführt werden, welche dem südwestlichsten Theile der Gruppe des Siebengebirges angehören würde. Das Gestein dieser Kuppe unterscheidet sich von den sämmtlichen übrigen Basalten der Gruppe, welche dem Feldspath- oder Plagioklasbasalt angehören durch seine Zusammensetzung. Zirkel stellt dasselbe in die Nähe der Nephelinbasalte und könnte dasselbe auch als Nephelinit bezeichnet werden, da Nephelin den vorwaltenden Bestandtheil ausmacht. Als wesentliche Bestandtheile treten noch hinzu Mellilith, Hauyn, Augit und Magnetit als unwesentlich sind Leucit und Hornblende zu betrachten. Die Lagerungsverhältnisse unterscheiden sich nicht von denjenigen des Basaltes, welche bisher beschrieben worden sind. Im Einschnitte zu den grossen Steinbrüchen am S-Abhange fällt die Scheide zwischen den Devonschichten und dem hier 9,4 m mächtigen Grenzconglomerate mit 30 Grad gegen N, dann liegt eine Lage, die nur aus verwittertem Nephelinbasalt besteht, sonst enthält das Conglomerat viele Stücke von Devonsandstein und einzelne Augite. Die Absonderung bildet unregelmässig Pfeiler, die sich aber doch normal gegen die Grenzfläche stellen. In den Einschnitten am NO- und am SO-Abhange fehlt das Conglomerat und der Nephelinbasalt liegt unmittelbar den Devonschichten auf, dessen Pfeiler die meilerförmige Stellung zeigen.

An einigen Basaltbergen ist nur die Scheide des Basaltes und des Grenzconglomerates aufgeschlossen, indem die Steinbrüche nicht so tief am Abhange angelegt sind, um auch noch die Devonschichten zu durchschneiden. Die weitere Umgebung lässt aber keinen Zweifel übrig, dass auch hier das Conglomerat auf dem Devon aufliegt. Doch finden sich an einigen Stellen Conglomeratlagen beiderseitig von Basalt begrenzt.

1. Minderberg bei Linz. In den unteren neueren Steinbrüchen ist eine Lage von Basaltconglomerat von 3 bis 4 m Mächtigkeit entblösst, welche mit 15 Grad gegen NO einfällt, darunter finden sich Basaltsäulen in normaler Stellung, darüber ist der Basalt auf eine Höhe von 1 bis 2 m unregelmässig abgesondert, höher entwickeln sich daraus Säulen, welche genau dieselbe Stellung haben, wie die unteren. In dem an der W-Seite gelegenen Einschnitte zu dem Steinbruche ist mit 65 Grad gegen O fallendes Basaltconglomerat entblösst, welches von unregelmässig zerklüftetem Basalt bedeckt wird, dann folgen kurzgegliederte Säulen, winkelrecht gegen die Grenze des Conglomerates, gegen das Innere fallen diese Säulen stärker, krümmen sich aufwärts und am östl. Stosse des Steinbruches fallen dieselben mit 65 bis 70 Grad gegen W, so dass sie auch hier die

meilerförmige Stellung zeigen. In den älteren, höher gelegenen Steinbrüchen waren nur lange Basaltsäulen aufgeschlossen.

2. Geisenbügel bei Vettelschoss, im Einschnitt fällt das Basaltconglomerat mit 30 Grad gegen SW ein, darauf liegen starke, nicht ganz regelmässige Säulen winkelrecht gegen die Grenzfläche.

3. Schwarzenberg bei Leubsdorf, oberhalb Linz. Der Basalt, welcher die längsten Säulen ohne Quertheilung bisher geliefert hat, wie die in der Bonner Universitäts-Sammlung aufbewahrten Säulen von 7 m Länge zeigen, wird am N-Rande des Steinbruches von einer 8 m mächtigen Lage von Rheingeröllen (Terasse) bedeckt. In dem Einschnitte am W-Abhange sind Schichten von Basaltconglomerat entblösst, welche gegen W einfallen und Gerölle von weissem Quarz einschliessen. Unter denselben tritt Basalt unregelmässig abgesondert, dann in dünnen Platten auf. Dieselben setzen an horizontal liegenden Säulen ab. Weiter gegen O folgen unregelmässige Absonderungen, die in Säulen übergehen, welche sich meilerförmig gruppiren.

In einem zweiten, gegen NO getriebenen Einschnitte ist Löss, Gerölle mit Sand und eckigen Stücken von festem Basalt, Basaltconglomerat mit welliger Oberfläche entblösst. Dieselbe fällt in der Sohle mit 65 Grad gegen NO ein, richtet sich aber höher hinauf auf, biegt sich mit SW-Fallen um. Die daran anstossenden Basaltsäulen stehen winkelrecht gegen diese Fläche und gehen in weiterer Entfernung von denselben in massigen und unregelmässig abgesonderten Basalt über.

4. Godesberg, am N-Abhange, welcher die Ruine trägt steht Basalt bis zur Thalsohle an, am S-Abhange gegen den Godesberger Bach hin, aber Basaltconglomerat, sehr thonig und in Thon übergehend. Die Grenze ist vielfach durch Bauwerke und Schutt verdeckt.

5. Hombüchler Kopf, westl. von Niederbreisig; an seinem Fusse zieht sich Basaltconglomerat gegen NO nach der Höfer Bauernwies im Herrbachthale, wo dasselbe an einer mit 70 Grad fallenden Kluft an dem unterliegenden Devon abschneidet.

In der Nähe des Siebengebirges selbst finden sich viele Stellen, an denen der Basalt mit dem weitverbreiteten Trachytconglomerate, Trachyt- und Basaltconglomerate, welches mit den übrigen Schichten des Ober-Oligocän, Thon, Quarzit, Quarzitconglomerat, Sandstein, Sand- und Braunkohle abwechselnd gelagert ist, in Berührung kommt.

Als solche sind hier folgende anzuführen:

1. Pützchen, östl. von Beuel, kleine Steinbrüche, an einer niedrigen Terasse im Rheinthale; Basaltplatten 4 m stark, auf weissem thonigen Trachyt- und Basaltconglomerat, schwarzen Thon, Basaltwacke, weissen und grünlichen Thon mit Nieren von Sphärosiderit.

2. Finkenberg, Steinbrüche bei Limperich (Burg) grauer Thon

mit Nieren von Sphärosiderit, darüber Basalt in kleinen Steinbrüchen. Die Berührung von Basalt und Thon ist nur zeitweise aufgeschlossen.

3. Ennert, ein am N-Abhange desselben abgeteufter Versuchschacht traf Sand- und Thonschichten des Ober-Oligocän und darunter verwitterten Basalt.

4. Der steile Abhang des Rheinthals bei Obercassel von Ramersdorf bis Berghoven, im Allgemeinen Casseler Ley, sonst aber mit verschiedenen Namen bezeichnet, zeigt in einer Reihe von Steinbrüchen einen mehrfachen Wechsel von Basaltlagen, oder Basaltdecken mit Lagen von grösstentheils Basaltconglomerat, in dem sich stellenweise aber auch verwitterte Trachytstücke finden. Diese Basaltpartie ist durch die Erosion des Rheinthales blosgelegt und ist auf der Höhe von einer Lage von Rheingerölle (als hochgelegene Terasse) bedeckt. Die vielen Aufschlüsse ergeben sehr verschiedene Verhältnisse. In dem Einschnitte zu dem südlichsten Steinbruche fand sich unter der Bedeckung von Basaltstücken und Lehm, die von dem höheren Abhange herabgeführt sind, Sand und Gerölle des Rheinthals, plattenförmig abgesonderter Basalt, erst flach gelagert, dann bis 50 Grad gegen O einfallend, darüber Basaltconglomerat 0,16 m stark, grauer Thon von 1,2 bis 1.6 m, eine Lage von Thoneisenstein (Sphärosiderit) von 8 bis 10 cm, dann Conglomerat mit vielen Stücken von Basalt-, Trachyt- und Devonsandstein und Schiefer. Auf der oberen Schichtfläche desselben liegt Plattenbasalt, der nach oben in Säulen übergeht, die winkelrecht gegen die Platten stehen.

Diese Stelle ist dadurch noch bemerkenswerth, dass in dem Conglomerate ein 0,6 bis 0,9 m mächtiger Basaltgang auftritt, welcher sich mit der oberen grossen Basaltdecke verbindet. Der Basalt des Ganges ist unregelmässig abgesondert und stark verwittert; wo sich derselbe mit der grossen Basaltdecke verbindet, sind die Platten der letzteren unregelmässig und gestört. Ein zweiter Fall dieser Art ist in der Gruppe des Siebengebirges nich bekannt.

An dem Fusswege, der vom Steinenhäuschen bei Obercassel nach den Aussichtspunkten auf der Rabenley und dem Kuckstein führt, ist in der mittleren Höhe des Abhanges Basaltconglomerat entblösst, welches bei flacher Lagerung von Basaltplatten bedeckt wird.

Im Rheinthale selbst dehnen sich die Steinbrüche im Platten-Basalt gegen N bis an den Weg von Ramersdorf nach der Obercasseler Cementfabrik aus. Der an dem N-Ende dieser Steinbrüche gelegene Wasserschacht hat nach der Aussage der Arbeiter keinen Basalt erreicht und steht in grauem Thon, welcher weiter gegen S unter dem Basalt liegt.

5. Papelsberg und Jungfernberg auf der rechten Seite des Römlinghovener Thales; in den westl. Steinbrüchen liegt Basalt in einer Mächtigkeit von 6 bis 7 m auf Trachytconglomerat auf.

6. Petersberg, Steinbruch am NO-Abhange am oberen Ende

der nach Oberdollendorf führenden Seilbahn; unregelmässig abgesonderter Basalt auf flachfallendem Trachyt- und Basaltconglomerat mit vielen Stücken von Devonsandstein aufliegend.

7. Weilberg, östl. von Heisterbach. Der Stollen von Hornay ist 1860 vom westl. Abhange durch Trachytconglomerat, welches hier weit verbreitet ist, bis zum Basalt getrieben. Die Scheide fällt mit 50 Grad gegen O und ebenso die Platten von verwittertem Basalt, weiter entfernt Säulen von festem Basalt, welche winkelrecht dagegen stehen. In den Steinbrüchen tritt ebenfalls Trachytconglomerat auf, und stehen die Basaltsäulen winkelrecht gegen die Scheide, und nehmen gegen das Innere hin die meilerartige Stellung ein. Dann tritt nochmals dasselbe Conglomerat auf, dessen Verhalten aber nicht deutlich aufgeschlossen ist.

8. Oelberg, am südl. Ende der grossen, am O-Abhange gelegenen Steinbrüche zeigt sich im Stollen- und Einschnitt Trachyt, darüber Trachytconglomerat in Schichten mit 60 Grad fallend, wechselnd weiss, grau, grün und roth; darüber verwitterter Plattenbasalt, dann unregelmässig abgesondert und weiter gegen das Innere hin Säulen winkelrecht gegen die Scheide, nach oben hin meilerförmig aufgerichtet.

9. Uthweiler im Pleisbachthale. Auf der Grube Satisfaction wurde im Jahre 1831 ein Schacht abgeteuft; von Tage nieder fand sich: Löss, Lehm, fester Basalt in Platten, dann aufgelöster Basalt, Thon, Braunkohle 4 bis 4,4 m stark, darunter Trachytconglomerat, weisser Thon, grauer Sand mit 4 bis 6 Grad Fallen.

10. Rodderhardt bei Freckwinkel, rechte Seite des Pleisbachthales, im Einschnitt zum Steinbruch findet sich: Trachyt- und Basaltconglomerat, Scheide gegen Platten-Basalt mit 80 Grad Fallen, dann folgen Säulen, die in der Höhe senkrecht stehen.

11. Auf den Steinringen bei Niederbuchholz, Einschnitt zum Steinbruch, zeigt zunächst weissen Thon, verwitterten Plattenbasalt, dem Säulen folgen.

12. Dambroich und Rott. Der Stollen der Blätterkohlengrube Krautgarten und das erste Lichtloch desselben zeigen, dass Basalt das Trachytconglomerat gangförmig durchsetzt, und dasselbe überlagert und wieder von Thon-, Eisenstein und Braunkohlenschichten (Ober-Oligocän) bedeckt wird.

Beim langverlassenen Tagebau der Eisensteinsgrube Gottesseegen liegt Plattenbasalt auf Trachyt- und Basaltconglomerat nahe horizontal auf, welches grünen Thon und die damit wechselnden Sphärosideritlager bedeckt.

13. Geistinger Mark, grosser Steinbruch im Basalt, östl. des Weges von Rott nach Geistingen, darin von Tage nieder entblösst: verwitterter Basalt mit festen Kugeln, nahe horizontal liegende Ba-

saltplatten, darunter mit scharfem Abschnitte senkrechte Basaltsäulen, welche auf grauem Thon mit Lagen von Sphärosiderit stehen.

Abtsbruch, Steinbruch östl. von dem vorhergehenden, von Tage nieder in horizontaler Lagerung: Basaltconglomerat mit Streifen von weissem Thon, Plattenbasalt, darunter senkrechte Säulen, Thon mit Sphärosideritnieren, eine Lage von senkrecht stehenden Basaltsäulen, Basaltconglomerat, Thon mit Sphärosideritnieren.

14. Kleiner Wolsberg (oder Riemberg) bei Siegburg, nordwestl. vom grossen Wolsberg, am Felsenkeller unten deutlich geschichtetes Basaltconglomerat mit 25 Grad Fallen, darauf normal stehende Basaltsäulen von 3 bis 4 m Länge, nach oben von massigem Basaltconglomerat bedeckt.

Es ist möglich, dass in jüngster Zeit noch einer oder der andere Steinbruch angelegt worden ist, in welchem die Lagerung des Basaltes beobachtet werden kann und welcher in der vorstehenden Aufzählung übergangen ist. Es hat aber Schwierigkeiten, die sämmtlichen Vorkommen von Basalt in der Gruppe des Siebengebirges in kurzer Zeit zu besichtigen, da sich deren Anzahl, mit Ausschluss der ebenfalls noch ziemlich zahlreichen Gänge, auf 184 beläuft. Die 33 Stellen, an denen die Lagerungsverhältnisse beobachtet werden können, betragen etwa ein Sechstel der Gesammtzahl.

In der Gruppe des Siebengebirges sind 64 Basaltgänge bis jetzt bekannt geworden, aber ein Drittel derselben findet sich im Unterdevon und zwar hier besonders in Verbindung mit Erzgängen oder wenigstens in den nach diesen getriebenen Stollen aufgeschlossen. Von diesen aber sind nur sehr wenige heute noch sichtbar und der Beobachtung zugänglich, die anderen sind nur durch Beschreibungen bekannt, welche zu der Zeit verfasst wurden, als die Grubenbaue gangbar waren, welche diese Gänge aufgeschlossen hatten.

Herr Lindemuth sprach unter Vorlegung der Versuchsobjecte über Impfungen, die zwischen Solanum Lycopersicum (Tomate) und Solanum tuberosum (Kartoffel) ausgeführt wurden und die Beobachtung morphologischer Abänderungen durch Säftemischung zum Zwecke hatten. Schon vor 50 Jahren wurde in Gartenschriften empfohlen, Tomatenzweige auf Kartoffelpflanzen zu pfropfen, um einen doppelten Ertrag zu erzielen. Das Resultat war ein günstiges; man erntete also an denselben Stücken oberirdisch die Liebesäpfel, unterirdisch die Kartoffeln. Von Veränderungen irgend welcher Art, die durch Säftemischung hätten erklärt werden können, war dabei keine Rede. Vortragender hat dieselben Erfolge erzielt und eben so wenig Veränderungen wahrgenommen, wofür er Beweisstücke vorlegt, indem er sich zugleich auf seine Abhandlung über „Vegetative Bastard-Erzeugung durch Impfung“ (Berlin, 1878) bezieht. Der vorliegende Fall be-

weise im Gegentheil, mit welch' ausserordentlicher Zähigkeit die Kartoffelpflanze ihre Selbständigkeit bewahre; sie bilde selbst, da sie unterirdisch daran verhindert sei, oberirdisch ihre vegetativen Fortpflanzungsorgane, die Knollen, und entnehme der Tomatenpflanze nichts als den sogenannten rohen, noch nicht assimilirten Nahrungssaft.

Herr Siegfried Stein berichtet über Darstellung von Rubidium und Cäsium, welche in der hiesigen chemischen Fabrik von Dr. Marquart aus den bei der Bereitung von Lithionsalzen zurückbleibenden Laugen gewonnen werden. Der Pharmaceut Karl Setterberg aus Trollhättan in Schweden hat dort aus reinem zweifach weinsaurem Rubidium vorläufig etwa 250g Rubidium-Metall dargestellt. Von solchem sah man bisher in den Sammlungen der Laboratorien selten mehr als ein Gramm. Cäsiummetall nach der Bunsen'schen Methode darzustellen, hatte keinen entscheidenden Erfolg, da nur einige Tropfen eines Metalls aus dem Destillationsgefäss hervortraten trotz Benutzung eines Kilogramms zweifach weinsauren Cäsiums. Diese Metalltropfen blieben bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und oxydirten, an die Luft gebracht, sofort. Dieses Metall soll nun vermittelst der zu diesem Zweck neu dargestellten, bisher noch nicht bekannten Verbindung Cyancäsium gewonnen werden.

Herr G. Seligmann legt eine Reihe ungewöhnlich schöner Stufen verschiedener Silbererze und deren Begleiter von den Gruben von Guanajuato in Mexico vor.

Dr. Gurlt legt ein neues Werk über die Geologie Norwegens vor: „Udsigt over det sydelige Norges Geologi", von Dr. Theodor Kjerulf, Christiania 1879, 4°, mit vielen Abbildungen, Profilen, Plänen und einem Atlas von 39 Tafeln, Querfolio. Dieses prachtvoll ausgestattete Werk ist im Auftrage der norwegischen Regierung von dem Director der geologischen Landesuntersuchung als Text zu der vor Kurzem erschienenen „geologischen Uebersichtskarte von Norwegen", im Maassstabe 1 : 1,000,000 erschienen und umfasst in systematischer Ordnung die gesammten Resultate einer 25jährigen, ausserordentlich fruchtbar gewesenen Thätigkeit. Während den Geologen Mitteleuropa's die Untersuchung der meisten geschichteten Formationen durch ihre weite Verbreitung leicht gemacht ist, fehlt ihnen doch meist die Gelegenheit zum Studium der ältesten Formationen, vom Devon abwärts, ebenso der allerjüngsten Bildungen, welche der glacialen Epoche der Erde angehören. Diese finden sich nun in Norwegen in ganz ausserordentlicher Entwicklung vertreten, und sind in dem vorliegenden Werke auf das Ausführlichste beschrieben, sowie in ihrem Verhalten zu den zahlreichen Eruptivgesteinen erläutert.

Ein Studium der Geologie Norwegens ist daher für die Geologen Mitteleuropa's eine durchaus nothwendige Ergänzung, wenn sie ein Bild von der Gesammtheit der geologischen Erscheinungen gewinnen wollen, und dieses Werk, verbunden mit der von Jahr zu Jahr mehr erleichterten Zugänglichkeit des Landes, wird es ihnen ermöglichen, diesen Zweck durch eigene Anschauung mit Leichtigkeit zu erreichen.

Prof. vom Rath überreichte der Gesellschaft die von ihm verfasste Schrift „Naturwissenschaftliche Studien". Erinnerungen an die Pariser Weltausstellung 1879. Sections étrangères. Der Verf. war bestrebt, die Naturprodukte, und zwar vorzugsweise diejenigen aus dem Mineralreiche, welche auf der grossen Ausstellung zur Schau lagen, mit steter Beziehung auf ihr Vorkommen in den betreffenden Ländern zu schildern und in dieser Weise eine Arbeit zu liefern, welche, auch ganz abgesehen von der Ausstellung, für Viele von Interesse sein dürfte. Die Schrift, welche sich über die Länder und Staaten: Norwegen, Schweden, Russland nebst Sibirien und Turkestan, Ungarn, Oesterreich, Italien, Griechenland, Südamerika mit besonderer Berücksichtigung Peru's, Californien und die pacifischen Staaten verbreitet, enthält auch viele Bemerkungen allgemeinen Inhalts, namentlich über die ethnographischen und Unterrichtsverhältnisse der betreffenden Länder. So glaubt der Verf. sich zu der Hoffnung berechtigt, zur Kenntniss des Auslandes durch seine Schrift ein Weniges beigetragen zu haben.

## Medizinische Section.

Sitzung vom 17. November 1879.

Vorsitzender: Geh.-Rath Busch.

Anwesend 18 Mitglieder.

Dr. Gansen wird als ordentliches Mitglied aufgenommen. Die Vorstandswahl pr. 1880 ergiebt Wiederwahl der bisherigen Herren Busch als Vors., Leo als Secr., Zartmann als Rendant.

Prof. Busch stellt einige Patienten vor:

1. Ein jetzt einjähriges Kind, bei welchem zwei hochgradige Klumpfüsse durch eine viermonatliche Behandlung mit Flanellbinden nach der Ohm'schen Methode vollständig geheilt sind. B. macht darauf aufmerksam, wie leicht intelligente Mütter diese Behandlung erlernen und zweckmässig anwenden. Die Mutter dieses Kindes (Holländerin) war nur einige Tage in der Klinik, um die Manipulation zu erlernen, und bringt das Kind jetzt geheilt zurück, so dass dasselbe nur einen Stützapparat zum Gehen nöthig hat.

2. Ein junges Mädchen mit einer im Mutterleibe geheilten Spaltung des Gaumens. Sogenannte spontan im Mutterleibe geheilte Hasenscharte hat B. an dieser Stelle öfters gezeigt und auch an mikroskopischen Präparaten demonstrirt, dass es keine Narben sind, sondern atrophische Vereinigungen aller Gewebe, welche in der Lippe vorkommen. Von geheilten Gaumenspalten ist dies jedoch der erste Fall, welchen er gesehen. Lippe und Kieferskelett sind gut gebildet. Vom harten Gaumen an jedoch zieht sich in der Mittellinie durch das Gaumensegel hindurch ein gegen drei Linien breiter gelber Streifen. Derselbe ist ganz mit Epithel bedeckt, aber bei dem Betasten fühlt man, dass Schleimhaut und Muskulatur in der ganzen Breite dieses Streifens atrophisch sind und gegen die benachbarten derben Partieen des Gaumensegels sehr abstechen. Die Uvula ist an ihrem äussersten freien Ende noch gespalten; bis zum Anfange des Spaltes zieht sich der atrophische Streifen. Da die Missbildung weder beim Sprechen noch bei dem Schlucken functionelle Störungen verursacht, so geschieht nichts gegen dieselbe. Nach Analogie der Hasenscharten müssen wir annehmen, dass es sich hier nicht um Narben, sondern um unvollkommene Verschmelzung bei der Vereinigung der ursprünglich getrennten Gaumensegelhälften handelt.

3. Einen Mann mit asymmetrischem Riesenwuchse der linken Hälfte des Unterkiefers. Bei dem ersten Blicke glaubt man es mit einer veralteten Luxation des Unterkiefers zu thun zu haben wegen des Abweichens des Kinnes von der Mittellinie und wegen der Abweichung der Zahnreihen von einander. Der erste linke Schneidezahn des Unterkiefers steht dem zweiten rechten des Oberkiefers gegenüber, ist also um zwei Zahnbreiten nach rechts gerückt. Bei genauerer Untersuchung findet man jedoch, dass das Köpfchen der Mandibula an seiner richtigen Stelle steht und frei im Gelenke spielt. Der Patient giebt an, dass bis zu seinem sechzehnten Lebensjahre keine Abnormität an ihm zu bemerken gewesen sei, dass dann aber sein Gesicht angefangen habe schief zu werden, und dass die Asymmetrie seit seinem 24. oder 25. Jahre stabil geblieben sei. Messungen ergaben vom Kieferköpfchen bis zum Winkel links einen Centimeter mehr als rechts, vom Kieferwinkel bis zur Spina mentalis über die Krümmung des Knochens gemessen links zwei Centimeter mehr als rechts. Der Höhenunterschied von der Krone der Zähne bis zum unteren Rande der Mandibula ist zwar auch vorhanden, aber unbedeutend. Wichtiger als die Entstellung ist für den Patienten die Erschwerung des Kauens, welche dadurch veranlasst ist, dass sowohl links wie rechts die Zähne des Unterkiefers denen des Oberkiefers nicht direct gegenüberstehen. Wegen der Ursache dieser Missbildung wird man sich wohl mit der vagen Annahme einer fötalen Anlage begnügen müssen.

Prof. Rühle sprach über den Einfluss, welchen die Combination einer Meningitis basilaris mit allgemeiner Miliartuberculose auf die Diagnose beider Processe habe Für die Meningitis bas. ist gerade schon im Anfang das Verhalten der Athmung und des Pulses werthvoll. Erstere zeigt die Abwechslung flacher, mit plötzlich zwischengeschobenen tiefen, seufzenden Inspirationen, letztere Intermissionen und Ungleichheiten in der Grösse der Welle. Für die allgemeine Miliartuberculose ist umgekehrt eine auffällige Frequenz, sowohl der Inspirationen, als der Herzcontractionen bemerkenswerth, welche sowohl mit den physicalischen Erscheinungen am Athmungsapparat, als mit der Höhe der Temperatur nicht im Einklang stehen. Wenn man die erwähnten Symptome bei Meningitis basil. von directer Reizung des Vagusursprunges ableiten darf, so mögen diejenigen der Allgemeintuberkulose auf einem peripherischen Reiz beruhen, der reflectorisch die Beschleunigungen erzeugt. Es ist daher begreiflich, dass bei Combination beider Affectionen sich diese entgegengesetzten Wirkungen ausgleichen, und einerseits die Ungleichheiten der Respiration und des Pulses der Meningitis durch den peripherischen Reiz der Allgemeintuberkulose aufgehoben werden, wie andrerseits die sonst auftretende Beschleunigung der Athmung aus den Herzcontractionen der Allgemeintuberkulose durch den gleichzeitig vorhandenen Centralreiz der Meningitis nicht zur Erscheinung kommen. Jenachdem nun in einem gegebenen Falle die übrigen meningitischen Symptome genügend ausgeprägt sind, oder die der Allgemeintuberculose deutlicher hervortreten, kann leicht die eine oder andere dieser Combinationen übersehen werden, resp. undiagnosticirbar sein.

Einige in der letzten Zeit auf hiesiger Klinik gemachte Erfahrungen dienen dieser Erörterung als Grundlage.

Dr. Ribbert trägt vor über die Bedeutung der sternförmigen Bindegewebszellen in drüsigen Organen.

Die fixen Bindegewebszellen nehmen, wie das einerseits Ponfick, andererseits Hoffmann und Langerhans nachgewiesen haben, in das Blut eingebrachten Zinnober auf. Sie thun das besonders in den grösseren drüsigen Organen, in denen neben den gewöhnlichen Bindegewebskörperchen noch sternförmige protoplasmatische Zellen vorkommen, die in den Winkelstellen der Blutgefäss- und Drüsenschlauchverzweigungen liegen.

v. Platen wies nach, dass diese Zellen in der Leber es sind die sowohl bei fettiger Degeneration derselben, wie bei Fettinfiltration zunächst Fettkörnchen enthalten und dass erst nach ihnen auch die Leberzellen selbst sich mit Fett füllen.

Injicirt man einem Kaninchen mehrere Cubikcentimeter ammonikalischer concentrirter Carminlösung in das Blut, so wird der Farbstoff, wie das Wittich genauer beschrieben, durch die

Nieren ausgeschieden und der Harn ist schon wenige Minuten nach der Injection roth gefärbt. Untersucht man die Leber eines derartigen nach Verlauf von 5—10 Minuten getödteten Thieres, so findet man zwischen den Leberzellen die sternförmigen Bindegewebszellen mit Carmin gefüllt. Die Leberzellen selbst enthalten keinen Farbstoff. Die Nieren ferner besitzen im Lumen der Harnkanälchen reichlich secernirtes Carmin. Aber zwischen den letzteren sieht man die verzweigten Bindegewebszellen ebenfalls mit dem körnigen Farbstoff gefüllt. Die Epithelien der Harnkanälchen sind frei davon.

Bringt man ferner einem Kaninchen beträchtliche Quantitäten Harnstofflösung durch die vena jugularis bei und legt die zu untersuchenden Organe des nach verschieden langer Zeit getödteten Thieres in eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd ein, so findet man nach einigen Stunden, dass in der Rinde der Niere innerhalb einer bestimmten Zone, welche die Grenze des Vordringens der Quecksilberlösung bezeichnet, zwischen den Querschnitten der Harnkanälchen schwarze, bei auffallendem Licht weisse, verzweigte Figuren, die auf Zusatz von salpetersaurem Quecksilberoxyd verschwinden und an deren Stelle Bindegewebskörperchen zurückbleiben. Diese hatten also Harnstoff aus dem Blut aufgenommen, dessen Fällung die mikroscopischen Bilder veranlasste. Im Innern der Harnkanälchen fällt zunächst kein Harnstoff aus. Aehnliche Resultate giebt die Leber.

Aus diesen näher zu erörternden Beobachtungen geht hervor:

1) Die sternförmigen Bindegewebszellen der grossen Drüsen nehmen nicht nur in das Blut eingebrachten körnigen Farbstoff auf, sondern scheiden auch gelösten körnig in sich ab.

2) Sie nehmen ferner überschüssig im Blut vorhandene specifische Secretbestandtheile auf und spielen in der Niere eine functionelle, vermittelnde Rolle, indem die secernirenden Epithelien das auszuscheidende Material nicht direkt aus dem Blute, sondern von jenen Zellen beziehen, die es ihrerseits zunächst dem Blute entnahmen.

## Allgemeine Sitzung vom 1. December 1879.

Vorsitzender: Geh.-Rath Busch.

Anwesend 23 Mitglieder.

Professor Troschel legte ein schneeweisses wildes Kaninchen vor, welches Herr H. Böcker jun. auf der Jagd zwischen Sinzig und Niederbreisig geschossen und dem Naturhistorischen Museum verehrt hatte. Es ist ganz weiss, nur die Fussohlen haben eine

bräunliche Färbung. Solcher Albinismus bei wilden Kaninchen scheint zu den Seltenheiten zu gehören.

Prof. Busch legt die Dissertation des Herrn Mattissen vor, in welcher, anknüpfend an einen Fall von vielfachem melanotischem Sarkom, nicht nur analoge Fälle mitgetheilt, sondern auch allgemeine Betrachtungen über die Entstehung des Pigmentes und dieser Geschwülste enthalten sind. B. hebt hervor, dass nicht nur die Pigment-Carcinome, sondern auch die melanotischen Sarkome die grösste Recidivfähigkeit unter allen Neubildungen besitzen. Günstig muss man noch die Fälle nennen, in welchen eine längere Frist nach der Operation verläuft und dann erst ein Recidiv auftritt, so dass man durch mehrmalige Exstirpation der Recidive das Leben des Kranken etwas länger erhalten kann. In der Regel folgen jedoch die Recidive der Operation auf dem Fusse und zwar sowohl am Orte der primären Neubildung, als auch an entfernten Punkten und in anderen Geweben. Gewöhnlich treten dann die melanotischen Neubildungen in solcher Ausdehnung oder in solcher Anzahl auf, dass auf operativem Wege keine Hülfe mehr gebracht werden kann. In der Litteratur sind viele dieser Fälle verzeichnet, aber sie werden zu wenig gewürdigt, so dass mancher Arzt erst wieder durch den Schaden, den er durch die Operation gestiftet, belehrt wird. Den schlagendsten Fall hat B. bei einem fünfzigjährigen Herrn erlebt, welcher ihn wegen einer etwa hühnereigrossen Geschwulst unter der Haut des Oberarms über dem Biceps consultirte. Die Geschwulst war so frei unter der Haut sowohl als auf ihrer Unterlage verschieblich, dass die Exstirpation ausserordentlich leicht sein musste. Es liessen sich aber durch die Haut melanotische Färbungen in der Geschwulst erkennen und da noch an einer andern Körperstelle in der Haut ebenfalls ein schwarzer Fleck vorhanden war, rieth B. von jeder Operation ab und warnte nur vor jeder Insultation der Neubildung. Nach einem Monate wurde Patient noch einmal gesehen; die Neubildung hatte sich nicht verändert und es wurde deswegen derselbe Rath wiederholt. Zu seinem Unglücke beruhigte sich der Kranke hierbei nicht, sondern liess sich ohne B.'s Wissen die Geschwulst exstirpiren. Vier Wochen nach der Operation wurde B. gerufen. Er fand den Mann, welchen er noch kurze Zeit vorher in relativem Wohlsein gesehen hatte, am Rande des Grabes. Die ganze Gegend des Schultergelenkes, die Achselhöhle und die anstossende Thoraxgegend waren von einer mannskopfgrossen aufgebrochenen Geschwulst eingenommen. Aus der Tiefe wucherten die fortwährend zerfallenden pigmentirten Massen, Blutungen hatten sich eingestellt; der Collapsus stand unmittelbar bevor. Der Hausarzt theilte mit, dass die Operation eine sehr leichte gewesen sei, dass nach ganz reiner Exstirpation die Wunde durch Nähte ge-

schlossen worden sei. Schon am fünften Tage hätten sich jedoch schwärzliche Wucherungen zwischen den noch liegenden Fäden hindurchgedrängt und die Wundränder auseinander getrieben und von diesem Zeitpunkte sei das wahrhaft erschreckliche Wachsthum stets fortgeschritten.

In anderen Fällen sind es die inneren Organe und Lymphdrüsen, in welchen das Afterprodukt mit enormer Schnelligkeit aufwuchert, sobald der primäre Heerd exstirpirt wird. So geschah es unter Anderem bei einem Arzte, welcher selbst glaubte, beim Gehen sich die Haut an einem Zehen durchgescheuert zu haben, in Wirklichkeit aber in dem Interstitium an der Haut des vierten Zehes ein linsengrosses Melanom hatte. Da schon eine leichte Lymphdrüsenanschwellung in der Leiste vorhanden war, so wurde auch hier von einer Operation abgerathen. Nichts desto weniger liess sich der Patient den Zeh abtragen und war ohngefähr sechs Wochen darauf eine Leiche.

Ebenso wie die nach Exstirpation eines Melanoms auftretenden Recidive theilweise farblose Sarkome sein können, ebenso kann eine primär-pigmentirte Geschwulst zum grossen Theile ihr Pigment verlieren, bleibt aber doch ebenso bösartig als vorher. Ein junger kräftiger Mann trug an der Haut der Hüfte ein warziges pigmentirtes Muttermal. Durch die Reibung der Beinkleider hatte dieses seine Epidermisdecke verloren, es nässte und war in Kurzem bis zur doppelten Grösse herangewachsen. Auch hier wurde die Operation verweigert und die nässende Oberfläche mit Bleiwasser-Umschlägen behandelt. Unter diesen bildete sich in der That wieder eine hornige Epidermisdecke und es wurde beobachtet, dass im Verlaufe von ein Paar Monaten die Färbung der Geschwulst eine viel hellere geworden war. Der Patient wurde nun nach Hause entlassen, kam aber sehr bald wieder, weil die Warze, sobald er Kleidung trug, wieder gereizt wurde. Durch den Verlust der dunkelen Farbe liess sich B. bewegen, die Exstirpation vorzunehmen und in der That war auf dem Durchschnitte nur noch hier und da etwas Pigment zu erkennen. Trotzdem ging der Patient nach wenigen Monaten an einem intracraniellen Melanome zu Grunde.

Während wir bei einigen Hautcarcinomen die Entstehung aus einer ursprünglich nicht malignen Gewebsveränderung, welche durch fortwährenden Reiz hervorgebracht wurde, nachweisen können, scheint bei den bösartigen Pigmentgeschwülsten die alte Annahme einer vorher bestehenden Dyskrasie nicht anfechtbar. Nur durch Verschleppung auf dem Wege der Lymph- und Blutbahnen sind die Fälle nicht zu erklären, in welchen unmittelbar nach der Exstirpation des primären Herdes, gleichsam als ob die Operation das Signal dazu gegeben hätte, Tausende von Neubildungen in der Haut und allen möglichen Geweben auftreten. Aus diesem Grunde hält es B. aber

auch nicht für gerechtfertigt, bösartige pigmentirte Geschwülste zu operiren, da in der Regel das Leben des Patienten geradezu verkürzt wird.

Dr. Gieseler beschreibt einen von ihm construirten Indikätor zur Bestimmung der Kraft einer Dampfmaschine, bei welchem der sonst gebräuchliche Kolben durch eine federnde Stahlplatte ersetzt war.

## Physikalische Section.

Sitzung vom 8. December 1879.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 21 Mitglieder.

Prof. Troschel verlas folgenden Brief des Herrn Bergrath von Dücker in Bückeburg:

In einem Sandsteinbruche der Wälderthonformation zu Rehburg zwischen Minden und Hannover sind kürzlich Platten mit Thierfährten höchst bemerkenswerther Art gefunden worden. Vier Stück derselben sind in diesen Tagen auf Veranlassung der Fürstlichen Schaumburg-Lippeschen Hofkammer hier nach Bückeburg gebracht und im Kasinogarten aufgestellt worden. Zwei derselben haben die bedeutende Grösse von 2,50 zu 1,50 m bei 0,20 bis 0,30 m Dicke und die beiden anderen 40—50 zu 80—95 Centimeter. Drei Platten zeigen erhabene Fährten, also Ausfüllungen wirklicher Fährten, und die vierte, kleine, eine vertiefte wirkliche Fährte.

Auf den grossen Platten sind 4—5 deutliche Fährten und mehrere undeutliche sichtbar, derartig, dass mehrere Individuen von verschiedener Grösse repräsentirt sind. Die meisten Fährten sind beschädigt.

Ihrer Form nach stellen alle Fährten dreizehige Füsse mit runden Hinterballen ohne Klauen dar, so dass wohl unbedingt auf Vögel geschlossen werden muss. Die Dimensionen sind so riesig, dass nichts Aehnliches bisher in Europa gefunden sein dürfte und dass nur der grosse quaternäre Vogel aus Neuseeland, dessen Knochen im Poppelsdorfer Museum stehen, ein Analogon bieten dürfte.

Die grössten Fährten messen vom Hinter- resp. Mittelballen einschliesslich bis zur Spitze der Mittelzehe nicht weniger als 37 cm und desgleichen bis zu den Spitzen der Seitenzehen 30—32 cm; die kleinen desgleichen 25—27 cm. Der Durchmesser der Hinterballen zeigt 7—9 cm, die Breite der Zehen 7—9 cm. Doch haben dieselben einen schmaleren Mittelwulst.

Die Erhabenheit der Fährten misst bis zu 9 cm, so dass also

der riesige Vogel so tief in den sandigen Strandboden eingetreten haben muss.

Regelmässige Schritte sind nicht zu erkennen; nur zwei Fährten stehen anscheinend zusammengehörig in 75 cm Abstand.

Ich bin bereit, genaue Zeichnung auf Wunsch zu geben. Gleichartige Platten von selbigem Fundpunkt sind bereits nach Hannover gelangt, über welche Herr Struckmann daselbst im Hannover'schen Courir berichtet haben soll.

Prof. Schlüter legte neue devonische Corallen aus der Gruppe der Zoantharia rugosa vor und erläuterte an Dünnschliffen insbesondere den Bau von Spongophyllum Kunthi und Calophyllum paucitabulatum.

Der Vortrag wird mit den erforderlichen Abbildungen in unseren Verhandlungen zum Abdruck gelangen.

Wirklicher Geheimer Rath von Dechen machte eine Mittheilung über die Lagerungsverhältnisse der trachytischen Gesteine und des Trachyt- und Basaltconglomerats im Siebengebirge.

Die Grenze des Trachyts und des Unterdevon, welches das Siebengebirge umgibt, ist an keiner Stelle vollkommen deutlich aufgeschlossen, aber am Drachenfels stehen beide Gebirgsarten an einigen Stellen doch in solcher Nähe an, dass die Lage ihrer Grenze mit einiger Sicherheit beurtheilt werden kann.

Der steile Fussweg in der Hollescheid führt von Rhöndorf am S-Abhange nach der Höhe des Drachenfels über eine Partie von Sanidin-Oligoklastrachyt hinweg, welche von der Hauptmasse des Berges durch mit 60° gegen S fallende Schichten des Unterdevon getrennt ist. Dieselben dehnen sich gegen W nach dem kleinen Thale Hillester, gegen O nach der Wolkenburg aus und stehen im Rhöndorfer Thale vielfach an.

Die obere Grenze dieser Trachytpartie und des Unterdevon scheint auf der östl. Seite des Fussweges gegen NO einzufallen und auf dessen westl. Seite saiger zu stehen. Die untere Grenze ist aber von Löss- und Bachgeröllen überlagert; allein dass auch hier wieder das Unterdevon auftritt, zeigt sich auf der linken Seite des Rhöndorfer Baches an vielen entblössten Stellen.

Am westl. Fusse des Drachenfels beim Wülsdorfer Hofe sind zur Aufsuchung des in den Devonschichten vorkommenden Eisensteins Versuchschächte abgeteuft worden, welche gezeigt haben, dass der Sanidin-Oligoklastrachyt hier mit steiler Grenze auf diesen Schichten aufliegt.

An dem nördl. Abhange desselben Berges ist in dem tiefen Hohlwege unter dem am Kuckstein gelegenen Wirthshause „Schöne

Aussicht“ die steil einfallende Grenze zwischen dem Unterdevon und dem Trachyt blossgelegt.

Zwischen Rhöndorf und dem Wülsdorfer Hofe zeigen sich Trachytfelsen bis zur Sohle des Rheinthales, wie in dem verlassenen Steinbruche am Steinchen und sollen auch noch im Strome selbst unter den vielen grossen Blöcken vorhanden sein, welche hier bei niedrigem Wasserstande sichtbar werden.

Am Breiberge zwischen dem Rhöndorferbach und der Faselkaul, einem nach dem nördl. Theile von Honnef (Rommersdorf) ziehenden Thale bildet Hornblende-Andesit den oberen Theil des Rüchens mit steilen Abhängen nach beiden Seiten. Auf der nördl. Seite gegen das Rhöndorferthal ist das Unterdevon bis nahe unter dem Andesitfelsen des Teufelsteins sichtbar. Auf der südl. Seite gegen das Thal der Faselkaul ist das Unterdevon in mehreren grossen Steinbrüchen aufgeschlossen und darüber der Hornblende-Andesit in einem früher von Spindler betriebenen Steinbruche, in dem das Gestein in senkrechten Pfeilern abgesondert ist. Die Sohle dieses Steinbruches kann zwar nicht viel höher liegen, als die Grenze des Unterdevons, aber dennoch ist keine Vermuthung über deren Lage aus dem Aufschlusse abzuleiten. An allen den genannten Stellen ist kein Trachytconglomerat vorhanden.

Bei der Betrachtung der Grenze trachytischer Gesteine und Trachytconglomerates sind zuerst diejenigen Stellen anzuführen, an welchen die Auflagerung des letzteren auf trachytischen Gesteinen nachzuweisen ist, und zwar

auf Liparit.

An dem südl. Abhange der kleinen Rosenau (Remscheid) gegen den Mittelbach hin liegt Trachytconglomerat auf dem in einem alten Hohlwege anstehenden Liparit (Quarztrachyt). Diese Stelle wird weiter unten nochmals in Bezug auf das Anstehen des Liparits oder auf das Vorkommen in losen Blöcken angeführt werden;

auf Sanidin-Oligoklastrachyt.

In dem Einschnitte zu dem grossen Basalt-Steinbruche am östl. Abhange des Oelberges, der am südl. Ende des Bruches angesetzt und als Stollen in St. 11 gegen N weiter geführt ist, zeigt sich die Auflagerung des aus verschiedenen Schichten bestehenden Trachytconglomerats auf dem Sanidin-Oligoklastrachyt ungemein deutlich. Derselbe ist zwar unmittelbar unter dem Conglomerate verwittert und aufgelöst, zeigt sich aber an dem Wege vom Margarethenhof nach dem Steinbruche und an der Fahrstrasse nach Heisterbach in festerem uud frischerem Zustande. Die Grenze fällt in St. 11 mit 40° gegen N ein, und ebenso die gleichförmig darauf-liegenden Conglomeratschichten, welche weiter gegen das Hangende ein steileres Einfallen bis 60° annehmen.

An dem westl. Abhange des Oelberges, am Abgange des Fuss-

weges nach der Bergspitze (Oelbergshaus), an der Fahrstrasse von Heisterbach nach Margarethenhof, beim Nummerstein 2.7 liegt das Trachytconglomerat auf dem an der Strasse anstehenden Trachyt;

auf Hornblende-Andesit.

Am westl. Abhange der Rosenau ist in einem älteren, nicht weit von dem Wege von Königswinter nach dem Stenzelberg gelegenen Steinbruche die Grenze des Hornblende-Andesits und des Conglomerats entblösst. Dieselbe fällt in St. $5^1/_2$, oben mit 40°, und in der Steinbruchsohle mit 60° gegen W ein. Die Auflagerung des Trachytconglomerats auf dem Andesit ist unzweifelhaft.

An der nördl. Seite der Rosenau ist an der Fahrstrasse von Heisterbach nach Margarethenhof Trachytconglomerat in geringer Mächtigkeit entblösst, welches in flacher Lagerung den Andesit bedeckt.

In dem südl. Eingange zu dem grösseren Steinbruche an der westl. Seite des Bolvershahn ist ein Conglomerat eigenthümlicher Art aufgeschlossen. Dasselbe besteht aus dem ganz verwitterten Gestein des Berges selbst, in dem einzelne festere Stücke liegen. Dieses Gestein ist sehr zur Verwitterung geneigt, so dass die Gesteinstücke auf den nahe gelegenen Feldern zerfallen und eine dem Conglomerate ähnliche Masse bilden. Der Zusammenhang mit dem unmittelbar darunter liegenden Hornblende-Andesit ist an dieser Stelle sehr deutlich. Das Conglomerat ist hier wenig mächtig; es fehlt in dem südl. gelegenen kleinen Steinbruche und ist durch Erosion ganz weggeführt.

In dem Steinbruche in der Schlucht zwischen dem Bolvershahn und dem Schallenberg, welche nach dem Rhöndorferthal führt, ist die Auflagerung des Conglomerats auf dem Hornblende-Andesit blosgelegt und fällt die Grenzfläche mit 25 bis 30° gegen N ein. An dem Wimmerberg (Wiemer Spitze) liegt das Conglomerat in geringer Ausdehnung auf Hornblende-Andesit.

Aber auch umgekehrt liegen die trachytischen Gesteine auf Trachytconglomerat auf und zwar an folgenden Stellen:

Sanidin-Oligoklastrachyt.

Am nördl. Abhange des Lohrberges, am Verbindungswege vom Drachenfels nach Margarethenhof ist in dem Einschnitte zu dem Steinbruche von Spindler die Grenze zwischen dem Conglomerat und dem Trachyt deutlich aufgeschlossen; das erstere ist von dunkler Farbe und enthält viele Geschiebe von Schiefer aus dem Unterdevon, theils flach wie Flussgeschiebe, theils ganz abgerundet, darüber liegt eine 1 bis 3 m starke Lage von weissem Conglomerat (Backofenstein). Die Grenzfläche des Trachyts fällt in St. $12^1/_2$ mit 45° gegen S ein; die regelmässigen Pfeiler des Trachyts stehen winkelrecht dagegen.

Im Eingange zu dem Steinbruche am Kühlsbrunnen auf der linken Seite des Rhöndorferthals fällt die Grenze zwischen dem Trachyt und dem Conglomerat in St. 3 mit 55° und mehr gegen

SW und liegt das letztere unter dem Trachyt. Ein Gang von Hornblende-Andesit durchschneidet hier die Grenze und zieht an derselben fort. Das Conglomerat enthält keine Bruchstücke von der eigenthümlichen Abänderung des hier vorkommenden Sanidin-Oligoklastrachyts, sondern dieselben gehören der Abänderung vom Drachenfels an. In dem unteren Steinbruche fehlt das Conglomerat, so dass es in der Richtung gegen NW nicht weit fortsetzt.

Hornblende-Andesit.

Unterhalb der Fahrstrasse von Heisterbach nach Margarethenhof ist in dem Steinbruche an der Rosenau die Grenze des deutlich horizontal geschichteten Trachytconglomerats und des Hornblende-Andesits entblösst. Dieselbe fällt in St. $4^1/_2$ bis 5 mit 85° gegen O ein, also beinahe senkrecht, doch so, dass der Andesit im Hangenden liegt und daher offenbar jünger ist.

In dem Steinbruche an der Vogelskaul, am südl. unteren Theile des Abhanges der Wolkenburg nach dem Rhöndorfer Thale fällt die Grenze zwischen Hornblende-Andesit und Conglomerat in St. 12 mit 75 bis 80° gegen N in der Sohle ein und richtet sich in der Höhe ganz saiger auf, biegt sich sogar etwas über, so dass im Wesentlichen eine senkrechte Grenze vorliegt. Gegen O setzt das Conglomerat nicht weit fort, denn im nächsten Steinbruche ist dasselbe nicht vorhanden. Ebenso ist aber auch gegen W am südl. Abhange des Drachenfels kein Conglomerat bekannt. Dasselbe ist durch die Erosion des Rhöndorferthales zerstört und fortgeführt und hat vorher wohl mit den Partien am Bolvershuhn zusammengehangen und seine Stelle zwischen dem Andesit und dem Unterdevon eingenommen. Die Absonderungen in dem Andesite stehen winkelrecht gegen die Grenzfläche des Conglomerats und beweisen, dass dieses letztere älter als der Andesit ist.

An dem südöstl. Abhange des Stenzelberges ist die Grenze beider Gebirgsarten in dem Einschnitte eines Steinbruches blossgelegt, der etwas tiefer liegt, als bei den benachbarten und übrigen Brüchen. Der Einschnitt hat die Grenze in spiesseckiger Richtung durchfahren und gegen 6 m hoch aufgeschlossen. Dieselbe fällt im nordöstl. Stosse mit 75—80° gegen N ein, am südwestl. Stosse dagegen entgegengesetzt mit 80° gegen S ein und kann im Wesentlichen als senkrecht betrachtet werden. Der Andesit ist in der Nähe der Grenze sehr stark und unregelmässig zerklüftet. Erst in einiger Entfernung von derselben werden die Absonderungsflächen seltener und stellen sich starke senkrechte Pfeiler ein, aus denen die Hauptmasse des Berges besteht.

In dem Einschnitte zu dem oberen Steinbruche am Froschberg auf der rechten Seite des Mittelbaches (Wintermühlenthal) neben der Strasse von Königswinter nach Margarethenhof fällt die Grenze zwischen Trachytconglomerat und Hornblende-Andesit in St. 10 mit

65° gegen NW ein, so dass der letztere auf dem Conglomerat aufliegt. In dem unteren Eingange zu den zwei zusammenhängenden Steinbrüchen fällt diese Grenze in St. 1 mit 75 bis 80° gegen S ein. In dem dritten Steinbruche an diesem Berge ist nur wenig Conglomerat vorhanden, das Verhalten der Grenze ist wie in dem zweiten Bruche. Bei dieser steilen Grenze und bei der Lage derselben in dem ersten Bruche ist hier der Andesit wohl für jünger als das Conglomerat zu halten.

Den Stellen, an welchen sich die trachytischen Gesteine als jünger wie das Trachytconglomerat erweisen, dürften noch zwei hinzugerechnet werden, wenn dieselben auch nicht vollständig deutlich sind. Sie bieten aber immer einiges Interesse dar.

Die erste betrifft ein Vorkommen des Sanidin-Oligoklastrachyt.

An der Strasse von Honnef nach der Löwenburg ist auf der linken Seite des Einsitterthales am südl. Fusse des Löwenburger-Scheerkopf ein Profil entblösst, in dem die Schichten des Unterdevon und des Trachytconglomerates mit sattelförmiger Schichtenstellung und Sanidin-Oligoklastrachyt entblösst ist. Dieser letztere besitzt an der Böschung der Strasse nur eine Breite von 3 m und könnte daher für einen Gang angesehen werden, wenn sich derselbe nicht höher am Abhang weiter ausdehnte und eine kleine, von dem höheren Scheerkopf abgesonderte Kuppe bildete. Das Trachytconglomerat auf der nordwestl. Seite des Trachyts besitzt zunächst nur eine geringe Ausdehnung, kommt aber in dieser Richtung, dem Unterdevon aufgelagert, noch weiterhin vor. Das Verhalten des Trachyts und des Conglomerats an dieser Stelle ist nicht ganz klar. Dieselbe liegt dem südl. Ende dieser Trachytpartie sehr nahe, denn auf der rechten Seite des Einsitterthales ist nichts davon zu bemerken. Hiernach dürfte denn wohl dieses Vorkommen von Sanidin-Oligoklastrachyt jünger als das umgebende Conglomerat sein. Die zweite Stelle betrifft ein Vorkommen von Hornblende-Andesit.

Am nördl. Abhange der Wolkenburg ist bei der Anlage der Verbindungsstrasse von dem Drachenfelserweg nach Margarethenhof, ganz in der Nähe des Abganges von dieser Strasse ein dunkler, beinahe schwarzer Hornblende- oder Augit-Andesit in flachliegenden starken Platten aufgeschlossen worden, der aber durch den Strassenbau wieder verstürzt werden musste, so dass nichts mehr davon zu sehen ist. In der Nähe steht Trachytconglomerat an, welches in dem an der Drachenfelserstrasse stehenden, 26 m tiefen Brunnen aufgeschlossen ist. Nach diesem Verhalten ist wohl anzunehmen, dass hier der Andesit auf dem Trachytconglomerat aufliegt.

Hieraus ergiebt sich folgende Zeitfolge der betrachteten Bildungen, von den älteren anfangend, zu den jüngeren fortschreitend:

1. Liparit, Sanidin-Oligoklas und Hornblende-Andesit;
2. Trachytconglomerat;

3. Sanidin-Oligoklastrachyt und Hornblende-Andesit;
4. Trachytconglomerat.

Diese letztere Bildung ist nach den Aufschlüssen an der Rosenau anzunehmen, an der ein älteres und ein jüngeres Trachytconglomerat vorkommt, während die übrigen Verhältnisse sich mit nur einer Trachytconglomeratbildung vereinigen liessen.

Die Betrachtung der Gänge trachytischer Gesteine in einander und derselben im Trachytconglomerate führt zu denselben Ergebnissen.

Gänge von Hornblende-Andesit im Sanidin-Oligoklastrachyt:

am obern südöstl. Rücken des Wasserfalles streicht in St. 11 bis in's Wintermühlenthal;

am südl. Abhange des Schallenberg in der Nähe des Bolvershuhn, daher möglicherweise mit dem letzteren zusammenhängend, welcher ebenfalls aus Hornblende-Andesit besteht; streicht St. 12;

am Kühlsbrunnen der bereits oben erwähnte Gang, zum Theil auf der Grenze von Trachyt und Trachytconglomerat.

Gang von Sanidin-Oligoklastrachyt im Hornblende-Andesit:

am südöstl. Abhange des Buckeroth; derselbe ist von Zehler aufgefunden und von demselben angeführt; in neuerer Zeit hat derselbe nicht wieder gefunden werden können, bei der Gründlichkeit des Beobachters liegt kein Grund vor, an seinem Vorhandensein zu zweifeln.

Gänge von Sanidin-Oligoklastrachyt im Trachytconglomerat:

am alten Wege von Margarethenhof nach Löwenburger Hof;

am Kottnebel (Kortenebel), Streichen zwischen St. 12—1;

an demselben Wege zwischen der Löwenburger Tränke und dem Löwenburger Hof;

zwei nahe beisammen aufsetzende Gänge an dem Fahrwege von Margarethenhof nach Löwenburgerhof, am östl. Abhange des Lohrberg und in der Nähe des Sanidin-Oligoklastrachyts, vielleicht im Zusammenhang mit demselben;

in dem Hohlwege am Schlüsselbunn zwischen Heisterbach und Frankenforst.

Gänge von Hornblende-Andesit im Trachytconglomerat:

auf der nördl. Seite der Ittenbacher Hölle, eines alten Hohlweges unterhalb Margarethenhof, Streichen St. $11^1/_2$;

im Wege von Rhöndorf nach Löwenburgerhof, oberhalb Kühlsbrunnen, am Fusse des Brüngelsberg, Streichen St. 2 bis 3.

Hieraus folgt, dass es jüngere Sanidin-Oligoklastrachyte und auch Hornblende-Andesite gibt, als Trachytconglomerate, und dass auch die beiden trachytischen Gesteine zu zwei verschiedenen Zeiten

hervorgetreten sind, also dasselbe Ergebniss, was aus der Betrachtung der Lagerung der grösseren Massen abzuleiten war.

Das Trachytconglomerat liegt theils abweichend auf den Schichtenköpfen des Unterdevon, theils auf dem Ober-Oligocän, dem die in der Nähe des Siebengebirges weitverbreiteten Schichten der Braunkohlenformation angehören.

Auflagerung des Trachytconglomerats auf dem Unterdevon.

Das Conglomerat tritt an dem Abhange des Rheinthales zu beiden Seiten der Mündung des Wintermühlenthales auf. An der rechten Seite desselben steht es am Wege von Königswinter nach Heisterbach bei dem Hause von Oppel an. Weiter aufwärts in diesem Wege kommt das Unterdevon bei der Villa Herberg (Cardauns) darunter hervor und hält in dem Wege an dem steileren Abhange an. Diese Partie des Unterdevon hängt mit derjenigen unmittelbar zusammen, welche im Heisterbacherthale oberhalb Oberdollendorf an dem nördl. Abhange des Petersbergs an der unteren Ladebühne der Seilbahn von Zieke aufgeschlossen ist.

Auf der linken Seite des Wintermühlenthales steht das Conglomerat in der Königswinterer Hölle, dem alten, tief eingeschnittenen Hohlwege nach dem Wintermühlenhofe auf eine Länge von 0,5 km gut aufgeschlossen an. An dem unteren Anfange des Hohlweges liegt ein Bierkeller in dem Conglomerate, in dessen Fundamenten die Schichten des Unterdevon entblösst wurden.

Von hier steigt das Nachtigallenthal (Männesseifen) gegen S an und ist auf eine Länge von 430 m in dem wellenförmig gelagerten im Ganzen in St. 9 flach gegen NW einfallenden Trachytconglomerat eingeschnitten, bis darunter die Schichten des Unterdevon auftreten.

Die Auflagerung des Trachytconglomerats auf den Schichten des Unterdevon auf der linken Seite des Einsitterthals am Wege von Honnef nach Löwenburgerhof und in der Schlucht am Fusse des Löwenburger Scheerkopf ist bereits oben angeführt worden.

Die kleinen Partien von Trachytconglomerat, welche auf der rechten Seite des Rhöndorferthales von der Vogelskaue bis zu der Schlucht zwischen Bolvershahn und Schallenberg vorhanden sind, können ursprünglich an ihrer südl. Seite nur auf dem Unterdevon abgelagert worden sein, welches jetzt in dem Rhöndorferthale entblösst ist.

An den angeführten Stellen ist das Trachytconglomerat die unterste, älteste Bildung, mit der hier das Ober-Oligocän beginnt, aber an anderen Stellen liegt das Trachytconglomerat auf einer Reihenfolge von Schichten, welche dem Ober-Oligocän angehören, und trennt dadurch dieselbe in eine ältere und eine jüngere Abtheilung. Diese ältere Abtheilung dürfte aber vor der Ablagerung des Trachytconglomerats stark erodirt gewesen und daher nicht

überall, sondern nur an einzelnen Stellen unter dem Trachytconglomerat vorhanden sein.

Auflagerung von Trachytconglomerat auf Oberoligocän.

In dem Wintermühlenthale auf der linken Seite unterhalb Wintermühlenhof, dicht an der Strasse nach Margarethenhof steht grauer feinkörniger, quarziger Sandstein oder Quarzit an, der durch Aufnahme von Geschieben weissen Quarzes in Streifen und Partieen conglomeratartig wird. Derselbe ist unmittelbar oberhalb des Gartens vom Wintermühlenhofe in einem grossen Steinbruche aufgeschlossen, an dessen östl. Rande das Trachytconglomerat deutlich daraufliegt und in der Strassenböschung gegen O weiter verfolgt werden kann. Gegen Ende der 20er Jahre zeigte der Steinbruch diese Verhältnisse in grösserem Maassstabe, dann wurde derselbe ganz eingeebnet und es blieb kaum ein deutlicher Aufschluss erhalten, bis vor einigen Jahren die Wiederaufnahme des Steinbruches erfolgte, der gegenwärtig (1879) wieder eingestellt ist. Auf der linken Seite des Thales fanden sich dieselben Verhältnisse am Quegstein. Der Quarzit geht hier in Sandstein, in Sand und weissgrauen Thon über.

Aufwärts im Wintermühlenthale oberhalb der Pferdswiese in der Schlucht zwischen Nonnestromberg und Rosenau ist der Quarzit sehr dicht, gelb und grün geflammt, wie derselbe so häufig in grossen Blöcken mit glatter Oberfläche weit zerstreut sich findet.

Dicht an der Strasse von Königswinter nach Margarethenhof, am südl. Abhange der kl. Rosenau (Remscheid) ist in jüngster Zeit der hier anstehende Quarzit aufgeschlossen worden, derselbe zeigt eine unregelmässige Lagerung und liegt auf weissgrauem Thon auf.

Wenn auch hier in dem Gewinnungspunkte die Auflagerung des Trachytconglomerates nicht unmittelbar aufgeschlossen ist, so ist dieselbe doch nach der Lage dieser Stelle gegen die Verbreitung des Conglomerates auf der linken Seite des Thales im Ofenkuhlerberg nicht zweifelhaft, ebenso am Abhange aufwärts bis zum Elsiger Felde, wo dasselbe in dem Brunnen von Schüller auf 10 m Tiefe nachgewiesen worden ist.

Am nördl. Abhange des Petersberges, am Wege von Königswinter nach Heisterbach, östl. vom Falkenberg, kommen Sandsteine sehr verschiedener Art, grobkörnig, lose verbunden, in Sand, aber auch in festen Quarzit übergehend, vor, welche abwärts nach dem Brückseifen und Finkenseifen auf blauem Thon mit Nieren von Sphärosiderit aufliegen. Dieser Thon liegt in diesen kleinen Thälern auf Devonschichten auf, welche mit denen zusammenhängen, die bei Oberdollendorf erwähnt worden sind. Der Thon kommt südl. vom Falkenberg vor, wo er auf ganz feinem weissen Sand aufliegt, auch an der westl. Seite der Mauer, welche Heisterbach umgiebt; ein Theil der Unterstützungspfosten (Träger) der Seilbahn steht in diesem

Thon. Am obern Ende der Seilbahn werden die oberoligocänen Schichten des Abhanges von Trachytconglomerat bedeckt, welches unter dem Basalt der breiten Gipfelfläche des Berges aufgeschlossen ist. Dieses Conglomerat umgibt der Abhang über die östl. Seite des Berges hin bis zur südl. Seite, wo dasselbe auf den oberoligocänen Schichten am Wintermühlenhofe aufliegt.

Oberhalb Römlinghoven steht eine ansehnliche Ablagerung von Thon an, welche an dem Abhang unter dem Papelsberg und Jungfernberg von Trachytconglomerat bedeckt wird. Dasselbe zeigt in seiner Fortsetzung gegen W durch Aufnahme vieler Basaltstücke und basaltischen Materials einen Uebergang in Basaltconglomerat; so am Wege von Broich nach Oberholtdorf und Vinxel am Stein und weiter nach Obercassel hin verschwindet das trachytische Material in demselben immer mehr.

Am Stenzelbergerkreuz stellen sich feste, frische Basaltstücke, uud in dem Hohlwege Basaltkugeln und Partien von Basaltconglomerat in dem Trachytconglomerat ein. Am Langenberge scheint Basaltconglomerat mit wenigen Trachytstücken einzelne Schichten in dem hier noch weit verbreiteten Trachytconglomerat zu bilden. Das Zusammenvorkommen von Trachyt- und Basaltstücken findet sich an vielen Stellen in dem Conglomerate, wie bei Frankenforst, am Thiergarten, auf der Casseler Heide bis nach dem Lutterbach hin, am Limberge, Höhnchen, Herzeleid, Stockpütz zwischen Bennert, Oberpleis und Bellinghauser Hofe.

Auflagerung von Oberoligocän auf Trachytconglomerat.

Am östl. Ende von Vinxel im Wege nach Stieldorf ist das Conglomerat unter Thon und Sandschichten des Ober-Oligocän in 25 m Tiefe getroffen, ebenso auf der Höhe zwischen dem Lutterbach und Pleisbach bei Buckeroth in einem Bohrloche der Braunkohlengrube Dieschzeche unter gelbem, schwarzem und blauem Thon in einer Tiefe von 26 m; in einem zweiten Bohrloche daselbst ist unter einer geringen Mächtigkeit von Thon gegen 25 m in Basaltconglomerat gebohrt worden. Hiernach ist unzweifelhaft das Trachyt- und Basaltconglomerat als eine dem Oberoligocän angehörende Schicht zu betrachten. Zu demselben Ergebniss führt das Verhalten der Schichten auf der Blätterkohlen(Dysodil)grube Krautgarten bei Dambroich und Rott, wo unter der Blätterkohle festeres Trachytconglomerat mit grossen kugelförmigen Massen von Basalt, thoniges Trachytconglomerat und dann Thon mit Nieren von Sphärosideritnieren liegt. Auf der in der Nähe befindlichen Eisensteingrube Segen Gottes im Eisenthal bei Dambroich kommen die mit Thon wechselnden Sphärosideritlager unter diesem Conglomerat, welches bald als ein Trachyt-, bald als ein Basaltconglomerat auftritt, vor und liegen auf schwarzgrünem, grünem und weissgrünem Thon, der vielfach in Tra-

chytconglomerat übergeht und seine Entstehung aus der weiteren Zersetzung des Conglomerates wahrscheinlich macht. Die Grube Gottes Segen ist seit 30 Jahren eingestellt, die Halden sind eingebannt und von den damaligen Aufschlüssen nichts mehr sichtbar; nur an dem Abhange des Pleisbaches unterhalb Dambroich ist das Conglomerat zu beobachten.

Zwischen Uthweiler und Freckwinkel auf der linken Seite des Pleisbaches ist auf der Braunkohlengrube Satisfaction unter Thon und dem Braunkohlenlager, Trachytconglomerat und unter diesem wiederum weisser Thon und grauer Sand angetroffen worden.

Ebenso wie die Thonlager am nördl. Abhange des Petersberg auf den Schichten des Unterdevon aufliegen, liegen auch die dysodilführenden Schichten bei Rott, südl. von Geistingen, an den Abhängen des Dürrenbaches, bei Wippenhahn und Kümpel, bei Hümmerich und Söwen gegen den Hanfbach hin auf Unterdevon auf und gehören daher zu den untersten Schichten des Oberoligocän dieser Gegend.

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Trachyte und des Trachytconglomerats, seiner Verbindung mit dem Basaltconglomerate und beider als Einlagerungen in den oberoligocänen Schichten besteht hiernach kein Zweifel.

Aus denselben geht aber unmittelbar keine bestimmte Ansicht über die Herkunft des Materials, aus dem das Trachytconglomerat besteht, hervor. Zwei Ansichten stehen einander hier seit langen Jahren gegenüber.

Noeggerath stellte 1822 die Ansicht auf, dass das Material des Trachytconglomerats aus der Verwitterung und Zerstörung des festen Trachyts hervorgegangen sei, und stützte dieselbe besonders auf die Beobachtung, dass die im Conglomerate eingeschlossenen Stücke von frischem, festem Trachyt mit dem zunächst anstehenden Trachyt übereinstimmen. Nach diesen Ansichten musste im Allgemeinen das Trachytconglomerat jünger sein, als der Trachyt.

L. Horner, 1836, widersprach der Beobachtung, dass die im Conglomerate eingeschlossenen festen Trachytstücke mit dem anstehenden Trachyte übereinstimmen, da er viele solcher Einschlüsse beobachtet hatte, welche keinem, im Siebengebirge vorkommenden Trachyte entsprechen. Danach hielt er das Material der Trachyttuffe — so nannte er das Conglomerat — für lose ausgeworfene Massen des ersten, ältesten Ausbruches, der hier stattgefunden habe. Danach musste der Trachyttuff oder das Trachytconglomerat älter sein als der Trachyt. Im Ganzen trat Zehler 1837 dieser Ansicht bei, unterschied aber Zersetzungsconglomerate und Anschwemmungsconglomerate, welche letztere aus Zerstörung älterer Gesteine an der Oberfläche entstanden waren. Auch Horner hatte bereits die Richtigkeit der Beobachtung von Noeggerath theilweise zugegeben und

namentlich das Conglomerat im Wege von Broich nach Vinxel als ein aus der Zerstörung fester Trachyte hervorgegangenes bezeichnet.

Zehler hat sich über die Bedeutung seiner Anschwemmungsconglomerate getäuscht, indem er die Erosion des Rheinthales und der kleineren Schluchten, auch den Umstand ausser Acht liess, dass gerade diese Conglomerate, welche unmittelbar auf den Devonschichten liegen, die ältesten dieser Ablagerung sind.

Der Ansicht von L. Horner trat G. vom Rath 1861 bei und geht dabei von der Beobachtung aus, dass der Liparit überhaupt nicht anstehend im Siebengebirge, sondern nur als Einschlüsse im Trachytconglomerat, hier aber häufig vorkomme, und sieht darin den Beweis, dass das Conglomerat aus Tuffen eines selbständigen Ausbruches hervorgegangen sei, denen die Liparite als Auswürflinge zugesellt seien. Unter dieser Annahme findet derselbe in dem Vorkommen der Trachytgänge und in der Lagerung des Trachyts den Beweis, dass das Conglomerat älter als der Sanidin-Oligoklastrachyt und der Hornblende-Andesit sei.

Ich habe mich 1852 und 1861 der Ansicht von Noeggerath über die Herkunft des Materials der Trachytconglomerate angeschlossen, wie dies auch Hartung in seinem Werke über die Azoren 1856 gethan hat.

Ueber das Alter des Liparits von der kl. Rosenau in Bezug auf das Trachytconglomerat findet keine Meinungsverschiedenheit statt, denn es ist hierauf von keinem Einflusse, ob derselbe nur in den Auswürflingen des älteren Trachytconglomerates vorkommt, oder ob er anstehend unter demselben liegt,

Es ist ganz richtig, dass gegenwärtig der Liparit an der kl. Rosenau anstehend, nicht nachgewiesen werden kann, weil der Hohlweg, in dem sich derselbe vor 30 Jahren zeigte, verstürzt und die Stelle verwachsen ist. Es ist aber nicht ganz selten, dass ältere Funde auf diese Weise verschwinden, und kein Grund, sie deshalb zu bezweifeln.

Hierbei bleibt noch daran zu erinnern, dass dieselben Einschlüsse, welche im Trachytconglomerate vorkommen, sich auch in dem Trachyte selbst finden. Wenn nun der Trachyt verwittert und die Verwitterungsprodukte abgelagert werden, so kann es nicht auffallen, dass diese Einschlüsse, welche der Verwitterung nach ihrer Beschaffenheit weniger oder gar nicht unterliegen, in dem Conglomerat gefunden werden. In diesem erscheinen sie häufiger ganz besonders deshalb, weil sie bei der Erosion, die das Conglomerat getroffen hat, vielfach an der Oberfläche zurückbleiben.

Diejenigen Stellen, an welchen das Trachytconglomerat auf dem Trachyt aufliegt, haben das Bedenken hervorgerufen, ob sie wirklich den Beweis liefern, dass der letztere ältere sei als das überlagernde Conglomerat, in dem der Fall unterstellt wird, dass der

eruptive Trachyt diese Partien des älteren Conglomerates von ihrer ursprünglichen Lagerstätte getrennt und in die Höhe geführt habe.

Dieses Bedenken dürfte bei dem Vorkommen am Bolvershahn gewiss nicht gerechtfertigt sein, wo das Conglomerat sichtlich aus dem unterliegenden Andesit hervorgegangen ist. Aber auch für die anderen Stellen, an denen die Auflagerung von Conglomerat auf Trachyt und Andesit nachgewiesen worden ist, möchte diese Auffassung nicht begründet sein, da sich nirgend Schollen, Bruchstücke und kleinere Einschlüsse von Conglomerat in dem Trachyt und Andesit finden, während Bruchstücke der durchbrochenen Devonschichten reichlich darin eingeschlossen sind.

Dagegen finden sich an vielen Stellen im Trachytconglomerate eine Menge von rundlichen Einschlüssen, die sich durch Farbe und Beschaffenheit von der Grundmasse unterscheiden und bereits 1822 von Noeggerath als porphyrartige Bimssteine bezeichnet worden sind. Dieselben sind nicht frisch, sondern haben eine gewisse Verwitterung oder Umänderung erlitten, so dass diese Bestimmung in Zweifel gezogen wurde. Dieselben können aber nicht als Ueberreste an der Oberfläche zerstörter Gesteine betrachtet werden. Sie sind der Analogie nach als Auswürflinge anzusehen und als ein Beweis von Ausbrüchen loser Massen im Siebengebirge, während der oberoligocänen Zeitperiode, in der auch die Trachyte und Andesite hervorgetreten sind. Diese als Trachyttuffe (nicht Conglomerate) zu bezeichnenden Massen sind besonders in den grossen unterirdischen Backofen-Steinbrüchen zwischen der Wolkenburg und Schallenberg und Wintermühlenthale aufgeschlossen und der Beobachtung zugänglich gemacht. Zur Benutzung werden die Schichten und Partien aufgesucht, welche wenige Stücke von festem Trachyt, von Schiefer und Sandstein des Unterdevon enthalten, und so zeigen sich denn auch die vielen grossen Blöcke von Backofensteinen, welche weiter bearbeitet werden.

Die grosse Menge kleiner frischer, durchsichtiger Sanidinkrystalle, die der Tuff am Langenberg, Scharfenberg, Lutterbach und den Ofenkuhlen einschliesst, lassen sich leichter mit einem Auswurfe, als mit der Verwitterung fester Trachyte vereinigen. Die Sanidine werden von sehr kleinen Krystallen, von Magnetit, Titanit, als Seltenheit Hyacinth und Saphyr begleitet, welche am Langenberg aus dem Tuffe ausgespült werden.

A. Penk führt in der Arbeit über Palagonit- und Basalttuffe[1]) an, dass nach mikroskopischer Untersuchung die Trachyttuffe aus der Gegend von Königswinter von der Ofenkuhle, Quegstein, Langenberg, vom Fusse der kl. Rosenau aus einem feinen Bimstein aufgebaut werden.

Dadurch würde der bestimmte Beweis geliefert, dass ein

1) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 31. S. 504.

Theil des Materials der Trachytconglomerate von Tuffausbrüchen in der oberoligocänen Zeit geliefert worden ist.

Von diesem Standpunkte aus wird nun die Forschung sich besonders darauf zu richten haben, ob diese Tuffe sich in besonderen Schichten rein erhalten, oder inwiefern sie sich mit den Zerstörungsprodukten der festen trachytischen Gesteine an der Oberfläche gemengt haben, ob eine örtliche Trennung beider nachzuweisen ist.

Die Frage nach der Ausbruchstelle der Tuffe tritt ebenfalls mehr hervor, da bisher der Mangel einer solchen sehr auf die Annahme eingewirkt hat, dass hier nur eigentliche Conglomerate und keine Tuffe vorhanden seien.

Ob es gelingen wird, die Ausbruchstelle nachzuweisen, möchte bezweifelt werden, da die Oberflächengestalt seit den Ausbrüchen in der oberoligocänen Zeit gänzlich verändert ist und keine Spur derselben übrig geblieben ist.

Dr. Gieseler zeigte zwei dem Mechaniker A. Lieberz in Bonn patentirte Erfindungen an Gasbrennern.

Die erste Erfindung ist ein Gasbrenner mit Sicherheitsstab. Bei demselben kann man die Flamme wie die eines gewöhnlichen Lichtes ausblasen, ohne dass nachher gefährliche Gasausströmungen stattfinden. Es liegt nämlich neben der Flamme ein Kupferstab, der, durch die Wärme derselben ausgedehnt, ein Ventil in der Zuleitung offen erhält, so dass die Flamme ruhig brennt. Erlischt aber die Flamme auf irgend eine Weise, so kühlt der Stab sich schnell ab, wird kürzer, das Ventil schliesst dadurch die Zuleitung des Gases und verhindert dessen Ausströmung.

Die zweite Erfindung betrifft eine Einrichtung, wodurch alle Gasflammen in den Strassenlaternen sich selbstthätig entzünden, wenn Abends ein erhöhter Druck gegeben wird. Auch hier liegt neben dem Brenner ein dem oben Beschriebenen entsprechender Kupferstab, der aber nicht von der Hauptflamme selbst, sondern von einer kleinen Nebenflamme erwärmt wird. Diese Nebenflamme brennt Tag und Nacht in einem geschützten Gehäuse. Beim Tagesdruck des Gases ist sie so klein, dass sie kaum sichtbar nur eben brennt. Sobald am Abend der Gasdruck erhöht wird, vergrössert sich das Flämmchen, trifft den Kupferstab, erwärmt diesen und bewirkt durch die dabei eintretende Verlängerung die Oeffnung der Hauptleitung, deren Gasstrom sich an der Nebenflamme entzündet. Umgekehrt bewirkt ein verminderter Druck das Erlöschen der Hauptflamme.

## Medizinische Section.

Sitzung vom 15. December 1879.

Vorsitzender Prof. Busch.

Anwesend 23 Mitglieder.

Prof. Doutrelepont legte einen Oberschenkel vor, welcher in Folge zweier getrennter Carcinomknoten am Collum und in der Mitte der Diaphyse gebrochen war. Das Präparat stammt von Frl. N., 61 Jahre alt, aus Bonn, an der wegen Scirrhus im Jahre 1868 die rechte und im Jahre 1870 die linke mamma amputirt worden war. 1876 wurde in der Nähe der Narbe der linken Brust ein Scirrhusrecidiv entfernt. Anfangs 1878 Recidiv in Form des Carcinoma disseminatum der linken Brusthälfte. Im Mai desselben Jahres fractura colli femoris dextri in Folge eines Falles im Zimmer, ohne dass Pat. vorher über Schmerzen im Beine geklagt hatte. Nach $2^1/_2$ Monaten konnte Pat. mit Hülfe einer Maschine gehen, später auch ohne diese mit Hülfe eines Stockes. Allmählich wurde das Auftreten wieder unmöglich, sehr heftige, einer Ischias ähnliche Schmerzen traten im Frühjahr 1879 auf; Ende Juli entstand eine Fractur des femur in der Mitte durch das Herumdrehen im Bette, und am 29. August trat der Tod ein. Bei der Section zeigten die inneren Organe keine Krebsknoten.

Prof. Busch legt die Photographie eines Mannes vor, bei welchem eine Stomatopoësis durch Combinirung der zwei bekannten Verfahren, der Umsäumung mit Wangenschleimhaut und der mit dem rothen Lippensaume der Oberlippe ausgeführt wurde. Dem Patienten war fast die ganze Unterlippe durch Keilexcision wegen Epithelioma's entfernt worden. Die Mundöffnung hatte sich nicht, wie sie sonst zu thun pflegt, gerundet, sondern noch ein halbes Jahr nach der Operation stand die Oberlippe rüsselförmig gefaltet über der schmalen Unterlippe vor. Die Nahrungsaufnahme war entschieden beeinträchtigt. Da die Oberlippe intact war, so bot ihr Lippensaum sehr gutes Material zur Umsäumung, aber nur genügend für einen Lippenrand, wenn die Mundöffnung die gehörige Weite erhalten sollte. Es wurde deswegen ein gleichseitiges spitzwinkeliges Dreieck aus der Haut mit Schonung der Schleimhaut geschnitten. Die Spitze des Dreieckes lag an der Stelle des neuen Mundwinkels, die Basis am alten Mundwinkel, an der Grenze zwischen Lippensaum und Haut. Hierauf wurde vom untern Winkel der Basis aus der rothe Lippensaum der Oberlippe bis in den Mund durchschnitten und als Lappen bis zum obern Winkel der Basis abpräparirt. Sodann wurde vom oberen Winkel der Basis entlang dem

oberen Schenkel des Dreiecks die Wangenschleimhaut durchschnitten. Die letztere wurde nun über die Wundfläche des unteren Schenkels, der Saum der Oberlippe auf die des oberen Schenkels sorgsam aufgenäht. Wie die Photographie zeigt, ist hierdurch eine hinreichend grosse und auch gut aussehende Mundöffnung hergestellt.

Sodann spricht Prof. Busch über Carbolsäure-Vergiftung. In der jüngsten Zeit sind die Chirurgen mehr und mehr aufmerksam geworden auf die schädlichen Wirkungen, welche die nach äusserer Anwendung resorbirte Carbolsäure auf den Organismus ausübt. Tödtlicher Ausgang ist freilich im Allgemeinen selten, so dass der Segen, welchen die antiseptische Wundbehandlung in den chirurgischen und gynäkologischen Hospitälern stiftet, doch immer noch ein sehr grosser ist, wenn man die heutigen Resultate mit denen früherer Jahrzehnte vergleicht. In der hiesigen chirurgischen Klinik, in welcher, die frühern kleineren Versuche abgerechnet, seit 7 Jahren das Lister'sche Verfahren mit grosser Consequenz angewendet wird, waren wir bisher von einem erschütternden Ereignisse verschont geblieben. Dunkler Carbolharn wurde natürlich häufig beobachtet, aber dieses Symptom hat, wenn es bei sonstigem Wohlbefinden des Patienten auftritt, nichts Beunruhigendes. Wahrscheinlich ist dieser dunkele Körper doch nur eine andere Oxydationsstufe des Carbols, wie wir ja bei verwandten Körpern ähnliche Farbenveränderungen kennen. Während also in den gewöhnlichen Fällen die geringen resorbirten Quantitäten Carbols unbemerkt, weil ungefärbt, mit dem Urine ausgeschieden wurden, so wird in diesen Fällen die kleinste Carbolmenge durch die olivengrüne Farbe sofort signalisirt. Anfangs waren wir so vorsichtig, bei jedem Patienten, welcher dies Symptom zeigte, den Carbolspray bei dem Verbandwechsel mit dem Salicylspray zu vertauschen und statt der Carbolpräparate Salicylwatte zum Verbande zu verwenden. Später wurden diese Patienten, so lange sie sich wohl befanden, aufs genauste beobachtet und das Carbol erst fortgelassen, wenn sich Unbehaglichkeit, Kopfweh, Brechreizung einstellte. Eines schweren Falles von Carbolintoxication, in welchem Coma, Krämpfe, Brechen oder Abführen von schwärzlicher Masse, starkes Sinken der Temperatur eingetreten war, erinnere ich mich nicht. Jene leichteren Symptome des Carbolismus schwanden regelmässig nach einigen Tagen, wenn die Anwendung des vergiftenden Agens aufgehört hatte. Beiläufig sei noch bemerkt, dass wir die so vielfach gerühmte Kraft des Glaubersalzes als Antidotum nicht schätzen gelernt haben. Die Symptome des Carbolismus schwanden in den Fällen, in welchen dies Mittel gereicht wurde, anscheinend nicht schneller als in denen, in welchen ausser der Fortlassung des Carbols keine active Therapie eingeleitet wurde. In einigen Fällen, in welchen voraussichtlich wegen der Auswaschung

grösserer Höhlen stärkere Carbolresorption zu besorgen war, hatten wir schon einige Tage vorher das Mittel prophylaktisch gereicht und nichts destoweniger trat zuweilen Carbolismus ein.

Erst ganz kürzlich sollten wir die traurige Erfahrung eines tödtlichen Ausganges durch Carbolresorption machen. Ein beinahe fünfjähriger Knabe war wegen Coxitis seit mehreren Monaten bald in klinischer, bald in ambulanter Behandlung gewesen. Das gebeugte Bein war durch allmälige Gewichtsextraction gestreckt und dann in dieser Lage durch einen Wasserglasverband erhalten worden. Mit diesem Verbande war das Kind, welches sich vollständig wohl fühlte, acht Wochen in der Heimath gewesen. Als der Verband nach seiner Rückkehr hierher entfernt wurde, fand sich ein Congestionsabscess nahe dem grossen Trochanter. Da dieser Abscess ziemlich schnell wuchs, wurde seine Spaltung beschlossen und eventuell je nach dem Befinden die Resection des Schenkelkopfes vorbehalten. Nach der Spaltung fand sich eine Fistel in der hinteren Kapselwand, welche in das Gelenk führte. Da man aber von hier aus keinen grösseren Knorpeldefect fühlen konnte, das Bein ausserdem eine sehr gute Stellung hatte, wurde von der Resection abgesehen und es sollte versucht werden zunächst den Congestionsabscess bis auf eine fistulöse Oeffnung ausheilen zu lassen. Schnell wurden die Wände des Abscesses mit dem scharfen Löffel abgeschabt, ein Paar Drainröhren eingelegt, die Wunde geschlossen und ein Lister-Verband in Form einer Spica angelegt. Ausdrücklich bemerke ich, dass wegen des „leukophlegmatischen Habitus“ des Kindes von der sonst üblichen Auswaschung der Höhle mit 5 procentiger Carbolsäurelösung Abstand genommen wurde, so dass der kleine Patient nur die wenigen Minuten der Operationsdauer dem zweiprocentigen Spray und nachher der Einwirkung der Carbolgaze ausgesetzt war.

Im Laufe des ersten Tages trat auf einmal, als das Kind aus der Narkose zu sich gekommen war, Erbrechen auf, welches aber auf die Chloroformwirkung geschoben wurde. Sonst war der Verlauf in den ersten 24 Stunden normal. Am anderen Morgen wurde unter Spray der Verband gewechselt und es wurde auch nichts entdeckt, was irgend Besorgniss hätte einflössen können. Im Laufe dieses Tages wurde der Kleine jedoch unruhig, ass nichts und hatte Brechreizung. Gegen Abend trat Carbolharn auf und mit ihm die Zeichen des Collapsus. Der Puls wurde sehr klein und frequent, die Temperatur sank auf 35,5; reichliches Erbrechen von schwärzlicher Masse und Abgang von flüssigem dunkelem Koth erfolgte. Es war unmöglich dem Kinde etwas einzuflössen, weil gleich nach der Aufnahme neues Brechen folgte. Wir machten deswegen subcutane Aetherinjectionen, legten warme Krüge an den Körper, nachdem schnell der Verband entfernt war. Einmal schien es, als ob eine Wiederbelebung eintreten wollte, als der Puls sich etwas hob, aber es war eine trüge-

rische Hoffnung, 50 Stunden nach der Operation trat der Tod ein. Krämpfe waren nicht vorhanden gewesen, das Bewusstsein blieb klar bis zum Tode. Die Section ergab, ausser dem Befunde des entzündeten Hüftgelenkes, durchaus nichts Charakteristisches.

Ich muss es mir zum Vorwurfe machen, dass wir die durch Stuhl und Erbrechen entleerten schwärzlichen Massen nicht zu näherer Untersuchung gesammelt hatten; denn sie machten auf mich den Eindruck, als seien sie durch zersetztes Blut so gefärbt. Bei der Aufregung, welche der unerwartete Ausgang einer unzählige Male mit dem besten Erfolge geübten Operation, hervorgerufen hatte (es handelte sich um das einzige Kind einer Wittwe), war leider die Aufbewahrung unterblieben. Hoffentlich werden uns noch Thier-Experimente über diesen Punkt aufklären.

Unter den von Billroth in seiner „chirurgischen Klinik" mitgetheilten 9 Fällen von theils tödtlichem, theils toddrohendem Carbolismus ist der erste unserem Falle in sofern ausserordentlich ähnlich, als es sich in beiden um eine an sich geringfügige Operation, die Spaltung eines Abscesses handelt und als in beiden doch nur eine verhältnissmässig geringe Quantität Carbolsäure mit dem Patienten in Berührung kam. Bei eingreifenden, stundenlang dauernden Operationen, während deren eine grosse Wunde fortwährend mit den feinsten Carboltröpfchen übersprüht wird, oder bei Ausspülungen grosser Höhlen, von welchen die Resorption leicht vor sich gehen kann, sind die Erscheinungen der Vergiftung nicht so wunderbar.

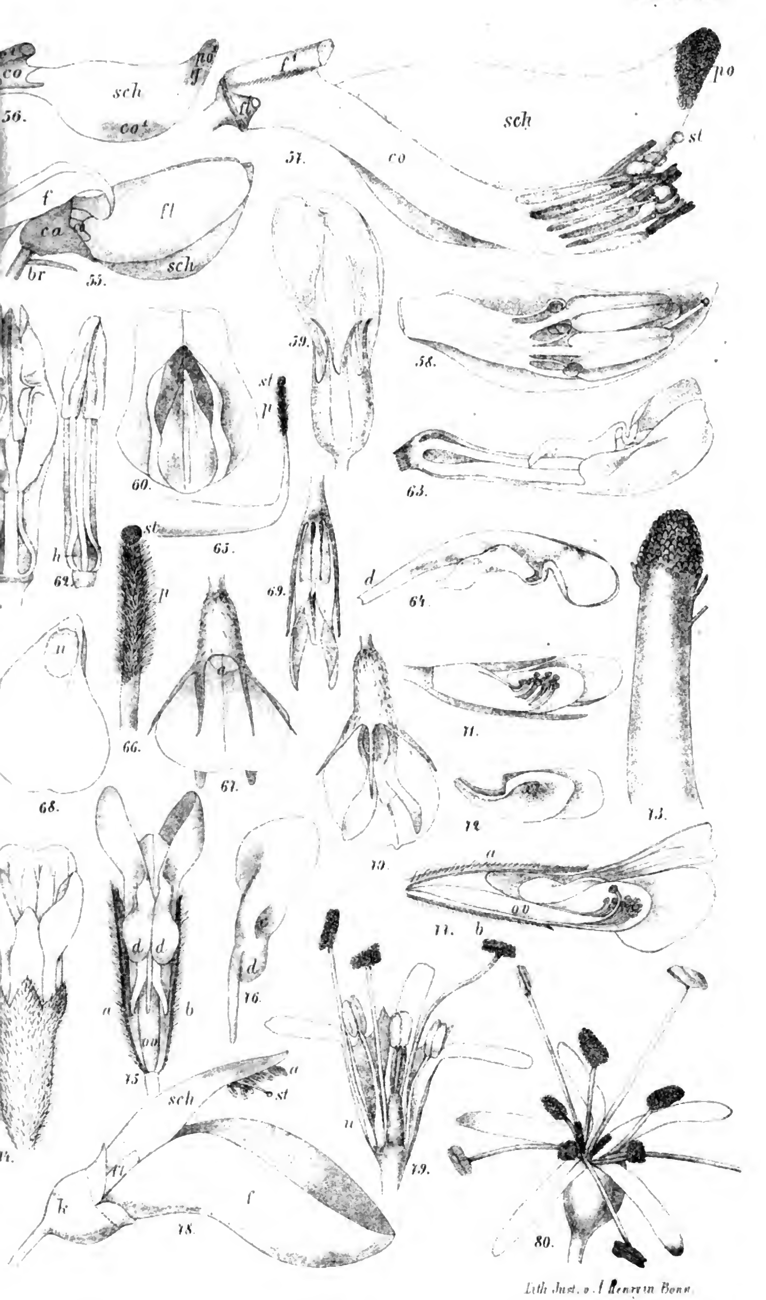
Man kann insofern eine Parallele zwischen der Carbolsäure und dem Chloroform ziehen, als wir in beiden Körpern Medicamente besitzen, welche, in bestimmten Quantitäten dem thierischen Organismus einverleibt, giftig wirken und den Tod herbeiführen, welche aber in der Quantität, wie sie bei der medicinischen Anwendung gebraucht wird, in der Regel die bekannte günstige Wirkung, ohne Schaden zu stiften ausüben, gegen welche aber einzelne Individuen, aus uns bisher unbekannten Gründen, so empfindlich sind, dass bei ihnen Quantitäten, welche in unzähligen anderen Individuen ohne Schaden angewendet werden, schon giftig wirken.

Bei der Carbolsäurevergiftung sehen wir nun leider, dass die schweren Fälle von toddrohender oder tödtlicher Vergiftung eintreten, ohne dass ein Warnungszeichen vorher zu bemerken wäre, die dunkele Färbung des Urins wird zur Vorsicht mahnen, sie ist aber, wie oben gesagt, sehr häufig ein unschädliches Symptom und man erkennt in diesen schweren Fällen die Vergiftung erst durch den schnell auftretenden Collapsus. Das häufig beobachtete Sinken der Temperatur kann uns auch nicht warnen; denn es tritt erst bei dem Collapsus selbst ein. Ueberdies hat man den Tod eintreten sehen, ohne dass die Temperatur unter die normale Höhe gesunken wäre. Das klinische Bild der Carbolsäurevergiftung ist überhaupt kein fest-

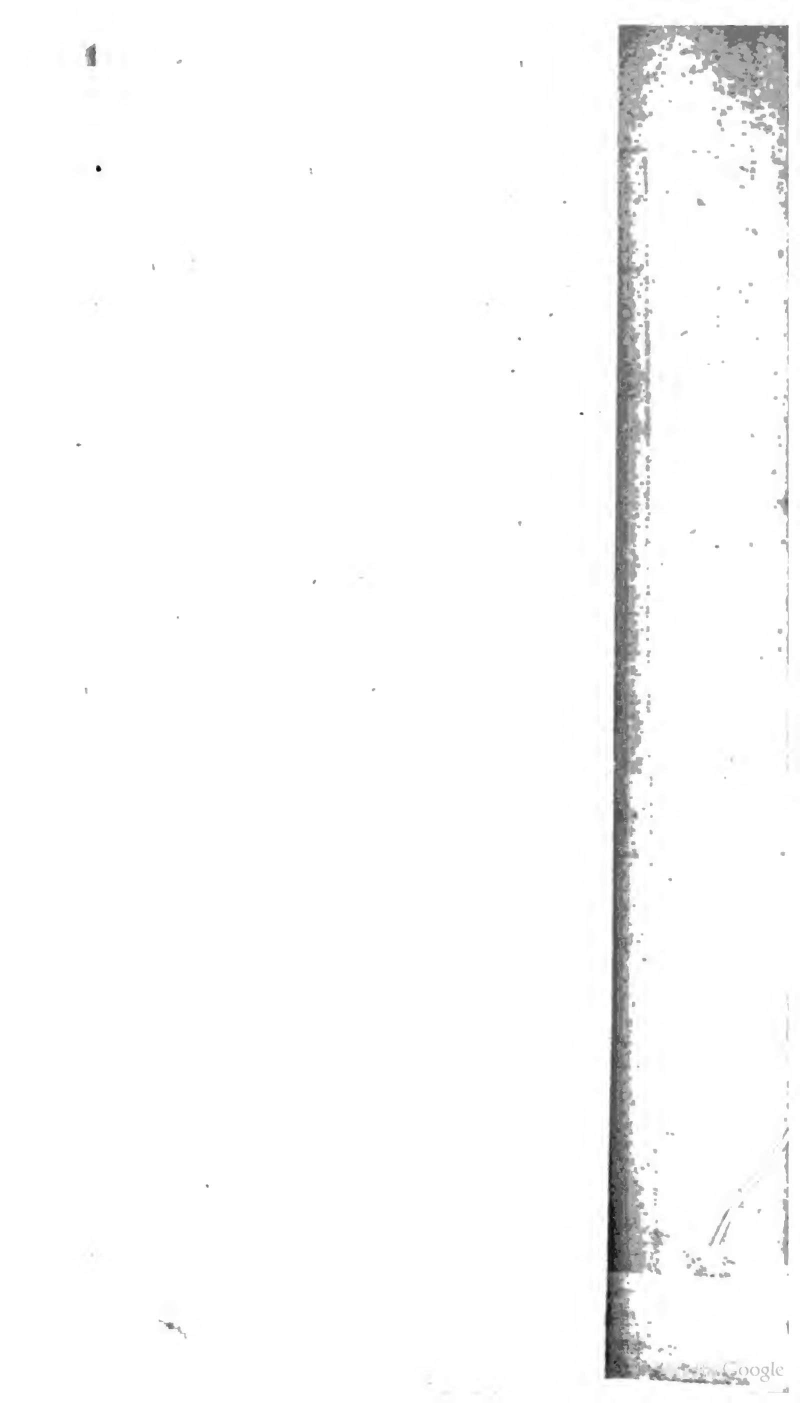
stehendes. Coma und Krämpfe, wie wir sie aus dem Thier-Experimente kennen, sind zwar in den meisten Fällen vorhanden, können aber auch wie in unserem Falle fehlen, wo nur auffallende Unruhe und Jactation bemerkt wurde. Jedenfalls wissen wir aber sicher, dass in einer einstweilen für uns unberechenbaren Weise zuweilen die gefährlichsten Vergiftungen eintreten nicht nur bei ausgedehnten Operationen sondern auch bei relativ kleinen Operationen und geringer Menge der angewendeten Carbolsäure, welche in Tausenden von anderen Fällen schadlos angewendet wird. Wir besitzen nun zwar schon einige sehr schätzenswerthe Surrogate, welche die Gefährlichkeit der Carbolsäure nicht theilen, welche aber, wie mir wenigstens scheint, nicht mit derselben Sicherheit, wie die Carbolsäure es thut, den aseptischen Verlauf von Verwundungen verbürgen. Ich habe mich deswegen gleich nach jenem erschütternden Ereignisse mit meinem Freunde und Collegen Binz in Verbindung gesetzt. Nach Durchsicht aller bisher bekannten Antiseptica und dem, was wir über ihre Wirkung wissen, glaubt der Letztere am meisten zu Versuchen mit Eukalyptol rathen zu müssen. Einstweilen werden daher jetzt zunächst im pharmacolog. Institute ausgedehntere Versuche durch Herrn Dr. Schulz angestellt werden, um genauer als wir es bisher kennen, das Eukalyptusöl auf seine Ungefährlichkeit und seine antiseptische Wirkungen zu prüfen und, wenn diese Versuche, wie wir hoffen, günstig ausfallen, werden wir dies Mittel auch am Menschen prüfen.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.






Lith. Inst. v. A. Henry in Bonn.




3 9015 06669 1935
UNIVERSITY OF MICHIGAN


Digitized by Google

